

PIENTEN PORTFOLIOIDEN TEORIA

043.B



HEIMO

SHV - harjoitustyö
Risto Heimo
Elokuu 1992



SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto	1
2.	Credibility-kaava	1
3.	Vahinkotiheys- ja riskimaksuennusteet liikennevakuutuksessa	5
	3.1 Vahinkotiheydet	6
	3.2 Omaisuusriskimaksut	6
	3.3 Henkilöriskimaksut	7
4.	Tulosten tarkastelua	7
5.	Perusoletusten voimassaolo	8
6.	Uudelleenryhmittely	9
7.	Herkkyys	9
8.	Loppupäätelmä	11

Taulukot $R_1 - R_3$

Taulukot $ERO_1 - ERO_3$

Taulukot $R_1 + R_2 + R_3$

Kuvat $R_1 - R_3$



ABSTRACT

Heimo, Risto (1992). THE THEORY OF SMALL PORTFOLIOS.

We are studying the credibility theory and especially a formula which is developed by Bühlmann and Straub (Glaubwürdigkeit für Schadensätze. Zürich 1970) for a heterogeneous portfolio. On certain conditions we find a formula, where is the portfolio experience as well as the individual claims experience.

The application is derived from Motor Third Party Liability Insurance. We are using the credibility formula instead of the factory method when smoothing riskelements.

The conclusion is that the credibility formula is a suitable method for this smoothing purpose.

1. JOHDANTO

Tässä työssä tutustutaan credibility-teoriaan. Nimi credibility (luottamus) on lähtöisin amerikkalaisten aktuaarien keskuudesta 1900-luvun alkupuolelta. Lähtökohtana on, että vakuutuskaanta luokitellaan joidenkin tariffitekijöiden mukaan mahdollisimman homogeenisiin ryhmiin ja tariffoinnissa otetaan huomioon riskiryhmän vahinkokehitys tariffia korjaavana tekijänä. Yksinkertaisimmillaan otoskeskiarvo voitaisiin valita kokemukseräiseksi riskimaksuksi, mutta niin saadun keskiarvon varianssi on suuri, kun havaintoaineistoa on vähän. Tariffointimenetelmä perustuu siihen, että kun ponnisteluista huolimatta tariffiluokkia ei kuitenkaan saada täysin homogeenisiksi, niin riskiryhmän sisällä annetaan vakuutusmaksun liikkua ajan kuluessa sen mukaan, millainen vahinkokehitys tarkasteltavalla riskillä on ollut.

2. CREDIBILITY-KAAVA

Nyt tarkastellaan erityisesti eri riskiluokista saatuja riskisuureita

$$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1N} \\ \cdot & & & & & \\ X_{i1} & & & X_{ij} & & X_{iN} \\ \cdot & & & & & \\ X_{n1} & & & X_{nj} & & X_{nN} \end{bmatrix},$$

missä indeksi i kuvaa eri vuosia ja j kuvaa homogeenista luokkaa. Tässä riskikollektiivissa kuhunkin alkioon liittyy volyyymia mittaava suure P_{ij} .

Bühlmann ja Straub (Glaubwürdigkeit für Schadensätze, Zürich 1970) ovat asettaneet seuraavat ehdot riskikollektiiville.

Riskisuure X_{ij} riippuu tuntemattomasta parametrista θ_{ij} ja tehdään seuraavat oletukset:

- 1) $\theta_{ij} = \theta_j$, eli kaikilla satunnaismuuttujilla X_{ij} jakauma riippuu vain siitä luokasta, mihin se kuuluu.
- 2) Parametrit θ_j ovat riippumattomia satunnaismuuttujia ja niillä on sama jakaumafunktio $U(\theta)$, joka oletetaan tunnetuksi.
- 3) Eri ryhmien riskit eli matriisin X sarakkeet ovat riippumattomia.
- 4) Asetetaan ehdollinen riippuvuus ajan suhteen siten, että kun parametrin θ_j arvo kiinnitetään $\theta_j = \theta$, niin satunnaismuuttujat ryhmän sisällä ovat riippumattomia

$$X_{kj} \text{ ja } X_{lj} \quad \forall k, l$$

Nyt pitää vain määritellä luokan k optimaalisen riskimaksun estimaatti. Jos vaaditaan, että riskimaksun μ_k estimaatti on esitettävä havaintojen X_{ij} lineaarikombinaationa

$$\mu_k = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^N \alpha_{ij,k} * X_{ij} ,$$

ja että riskimaksun keskineliöpoikkeama odotusarvostaan minimoidaan, ja että riskimaksu on harhaton, saadaan ehtojen (1) - (4) vallitessa seuraavat tulokset. Riskimaksun μ_k estimaatti on

$$\mu_k = \frac{P_k * w}{v + P_k * w} * \bar{X}_k + \frac{v}{v + P_k * w} \bar{X}$$

missä

$$\bar{X}_k = \sum_{l=1}^n \frac{P_{lk}}{P_k} X_{lk} , \quad P_k = \sum_{l=1}^n P_{lk} ,$$

$$\bar{X} = \sum_{k=1}^N \frac{\pi_k}{\pi} * \bar{X}_k ,$$

$$\pi_k = \frac{P_k}{v + P_k * w} , \quad \pi = \sum_{k=1}^N \pi_k .$$

Credibility-faktorina on siis termi

$$\frac{P_k * w}{v + P_k * w} = \frac{w}{w + v/P_k}$$

Kerroin w kuvaa ryhmien välistä varianssia ja v ryhmien sisäistä varianssia. Mitä suurempi w , sitä heterogeenisemmäksi riskikollektiivi on osattu ryhmitellä ja credibility-kaavan mukaisesti tällöin ryhmän sisältä johdetut riskisuureet saavat suuremman painon. Päinvastaisessa tapauksessa, jolloin riskikollektiivi on hyvin homogeeninen, riskin maksuksi painottuu enenevässä määrin kollektiivimaksu. Matemaattisin merkinnöin credibility-faktorissa esiintyvät termit ovat

$$\frac{v}{P_k} = E(\text{Var}(\bar{X}_j | \theta_j))$$

ja

$$w = \text{Var}(E(\bar{X}_j | \theta_j)).$$

Struktuurijakauma on tuntematon. Tällöin kertoimien v ja w estimoinnissa käytetään seuraavia neliösummia:

$$V = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \frac{1}{n-1} \sum_{l=1}^n \frac{P_{lk}}{P} (X_{lk} - \bar{X}_k)^2 \quad (\text{poikkeama luokan keskiarvosta})$$

$$= \frac{1}{N(n-1)} \sum_{l,k} \frac{P_{lk}}{P} X_{lk}^2 - \frac{1}{N(n-1)} \sum_{k=1}^N \frac{P_k}{P} \bar{X}_k^2$$

ja

$$W = \frac{1}{Nn-1} \sum_{l,k} \frac{P_{lk}}{P} (X_{lk} - \tilde{X})^2 \quad (\text{poikkeama populaation keskiarvosta})$$

$$= \frac{1}{Nn-1} \sum_{l,k} \frac{P_{lk}}{P} X_{lk}^2 - \frac{1}{Nn-1} \tilde{X}^2,$$

missä

$$P = \sum_{k=1}^N P_k,$$

$$\tilde{X} = \sum_{k=1}^N \frac{P_k}{P} \bar{X}_k = \sum_{1,k} \frac{P_k}{P} X_{1k}.$$

Suureiden V ja W odotusarvot ovat

$$E(V) = v/P$$

ja

$$E(W) = v/P + \tilde{\pi} w,$$

missä

$$\tilde{\pi} = \frac{1}{nN-1} \sum_{k=1}^N \frac{P_k}{P} \left(1 - \frac{P_k}{P} \right)$$

Täten kertoimien v ja w estimaatteina käytetään

$$\hat{v} = V * P$$

ja

$$\hat{w} = (W - V) / \tilde{\pi}.$$

Mikäli kuitenkin osoittautuu, että on voimassa epäyhtälö $W \leq V$, niin w:n estimaatin arvoksi asetetaan $\hat{w}=0$. Tällöin ryhmien homogeenisuus ei päde, sillä ryhmien sisäinen varianssi on suurempi kuin ryhmien välinen varianssi. Sillón valitaan

$$\mu_k = \tilde{X} = \sum_{1,k} \frac{P_k}{P} X_{1k}.$$

Yllämainitulle credibility-kaavalle voisi olla käyttöä paitsi tariffin muodostamisessa, niin myöskin tarkasteltaessa vakuutusyhtiön konttoriverkoston alueellista kannattavuutta. Tällöin yksittäisen

konttorin vahinkosuhte voitaisiin laskea credibility-menetelmällä, jolloin tulee eliminoidua suurten vahinkojen aiheuttama vahinkosuhteen satunnaisheilahtelu, ja näin konttorien välinen objektiivinen vertailuperute säilyy. Näin muodostettuun kannattavuusarvoon voisi sitoa vaikkapa myyntipalkkio- perusteen.

Seuraava esimerkki on kuitenkin valittu liikennevakuutuksen ennustemenetelmistä, ja katsotaan, kuinka credibility-tasointu soveltuu tariffiluokkakohtaisten riskisuureiden tasointuun.

3. VAHINKOTIHEYS- JA RISKIMAKSUENNUSTEET LIIKENNEVAKUUTUKSESSA

Liikennevakuutuksen maksututkimuksessa tariffiluokkakohtaiset vahinkosuhteet- ja riskimaksuennusteet tasointetaan satunnaisvaihtelun pienentämiseksi faktoritasointumenetelmällä kolmessa eri tariffiluokkaryhmässä $R_1 - R_3$:

R_1 : HA, HY, VA, VY, EO, DO, FO, RA, RO, SA, SO, PO01

R_2 : KA, KY, LA, LY, PO05-PO99

R_3 : MO, TO, CO

Kun merkitään tariffiluokan s tasointettuja riskisuureita

$f_s'(t-i)$ = vahinkotiheys,

$ro_s'(t-i)$ = omaisuusriskimaksu,

$rh_s'(t-i)$ = henkilöriskimaksu,

niin näiden perusteella määrätään ennusteet vuodelle $t+1$

$f_s(t+1) = c_f(t) * f_s'(t-1),$

$ro_s(t+1) = c_{ro}(t) * ro_s'(t-1),$

$rh_s(t+1) = c_{rh}(t) * [0,50*rh_s'(t-1) + 0,25*rh_s'(t-2) + 0,13*rh_s'(t-3) + 0,07*rh_s'(t-4) + 0,05*rh_s'(t-5)].$

Kertoimien $c_f(t)$, $c_{ro}(t)$ ja $c_{rh}(t)$ arvot harkitaan vuosittain. Esimerkiksi vuoden 1989 maksututkimuksessa kertoimien arvot ovat

$c_f(1989) = 1,045$, $c_{ro}(1989) = 1,097$, $c_{rh}(1989) = 1,120$.

Seuraavaksi tutkitaan millaisiin tuloksiin credibility-menetelmän soveltaminen johtaisi, jos sillä korvattaisiin faktoritasointu.

Lähtökohtana on liikennevakuutuksen maksututkimus vuodelta 1989 ja siinä selvityskertoimilla lopulliseksi saatetut vakuutus- ja vahinkotiedot vuosilta 1979-1988. Volyymia mittaavana suurena P_{ij} on käytetty vakuutusvuosia.

Kantavuosien 1979 - 1988 perusteella on laskettu credibility-tasoitettut riskisuureet vuosille 1986 - 1990. Näiden ennusteiden toteutumistarkkuutta on tutkittu ja verrattu faktoritasoituksen tuloksiin. Lisäksi viiden ennustevuoden lukusarja pyrkii osoittamaan, että havaitut päätelmät eivät pohjaudu vain yhden vuoden tuloksiin.

Laskennassa on otettu huomioon vuoden 1991 bonusjärjestelmän muutoksesta johtuva vakuutuskantalukujen redusointi. Huomattakoon vielä, että tiettyjen tariffiluokkien riskisuureiden suhteiden vakioimista ei credibility-tasoituksessa ole toteutettu.

3.1 VAHINKOTIHEYDET

Ensin on 10 vuoden aineistosta laskettu vahinkotiheys ja tulokset on esitetty taulukoissa $R_1 - R_3$ vastaten tariffiluokkaryhmää. Kaikki vahinkosuhteet on kerrottu luvulla $c_f(1989) = 1,045$, jotta tulokset olisivat vertailukelpoiset maksututkimuksen kanssa. Credibility-menetelmällä tasoitettujen lukujen perään on merkitty tähti (*), mikäli poikkeama toteutuneesta on pienempi kuin faktoritasoituksella saatu. Samoihin taulukoihin on laskettu myös 5 ja 3 viimeisimmän havaintovuoden perusteella tasoitettut luvut.

Taulukoissa $ERO_1 - ERO_3$ on tariffiluokkaryhmille $R_1 - R_3$ laskettu faktoritasoituksen ja 3 vuoden credibility-tasoituksen ennustevirheet vuosille 1986-1990. Mikäli joidenkin tariffiluokkien kohdalle ei ole merkitty riskisuureita, johtuu se siitä, että kyseisiin tariffiluokkiin on tarkastelujaksona tullut luokittelumuutoksia ja sen takia luvut on jätetty merkitsemättä.

3.2 OMAISUUSRISKIMAKSUT

Myös omaisuusriskeille on tehty samat taulukot kuin vahinkotiheyksille. Mainittakoon kuten jo vuoden 1970 maksututkimuksessa on todettu, että omaisuusriskiarvioissa samoin kuin vahinkotiheyksissä on turha hakea trendiä 10 vuoden takaa, sillä ennusteeseen riittää tuoreempikin aineisto.

3.3 HENKILÖRISKIMAKSUT

Jo vuoden 1970 maksututkimuksessa on todettu, että henkilöriskimaksuissa ei voi nähdä ajan suhteen trendiä. Tämän vuoksi taulukot ERO_0 henkilöriskimaksujen osalta on tehty 5 vuoden tasoituksella eikä 3 vuoden tasoituksella, kuten vahinkotiheydet ja omaisuusriskimaksut. Toisaalta paremminkin 5 vuoden aineistoa, eikä 10 vuoden aineistoa, tukee se seikka, että vuoden 1978 maksututkimuksessa on katsottu paremmaksi antaa tuoreimmille vuosille suurempi painoarvo kuin mitä nykyisin on käytössä. Liian suureen muutokseen ei vuonna 1978 kuitenkaan menty, jotta tariffimuutos pysyisi kohtuullisena.

4. TULOSTEN TARKASTELUA

Vahinkotiheyksiä (taulukot R_1 - R_3) tarkasteltaessa kiinnittyy huomio varsin samansuuntaisiin arvoihin olkoon kyse sitten maksututkimuksen luvuista tai credibility-kaavan antamista luvuista. Herää kysymys onko 10 vuoden aineiston käyttö perusteltua etenkin, kun 5 tai 3 viimeisimmän vuoden luvut ovat saman kaltaisia, mutta ottavat paremmin huomioon viimeaikaisen tariffiluokkakohtaisen kehityksen. Erityisesti tauluissa R_2 ja R_3 tähti-merkinnöin varustettuja lukuja on 3 vuoden aineistossa varsin runsaasti. Edelleen taulukot ERO_1 - ERO_3 osoittavat, että ennusteen sopivuus on hyvä myös muille vuosille. Täten 3 vuoden credibility-tasoituksen käyttö olisi yhtä hyvin perusteltavissa kuin 10 vuoden faktoritasoitus.

Omaisuusriskien osalta taulukot R_0 ja ERO_0 osoittavat, että credibility-kaava näyttää soveltuvan hyvin myös omaisuusriskimaksuennusteisiin. Omaisuusriskeihin pätevät samat havainnot kuin vahinkotiheyksiin.

Henkilöriskit poikkeavat selvästi kahdesta edellisestä riskisuureesta. Erot credibility-tasoituksen ja toteutuman välillä ovat runsaita ja 5 vuoden credibility-tasoitus ei anna niin hyviä henkilöriskimaksuja kuin faktoritasoitus. Eräs syy tähän lienee kappaleessa 3 mainittu huomautus, että tariffiluokkien välisiä riskisuureiden vakioimisia ei ole tehty. Kylläkin pitää muistaa, että kyseessä on paremminkin tasoitusten menetelmä kuin ennustemenetelmä.

Kertoimia v ja w tarkasteltaessa voi selvästi havaita, että vahinkotiheyksien ja omaisuusriskien määrittämisessä v pienenee ja w kasvaa mentäessä 10 vuoden tasoituksesta 5 vuoden tasoitukseen ja edelleen 3 vuoden tasoitukseen. Tällöin siis riskikollektiivin ryhmittely on heterogeenisempää. Puolestaan henkilöriskeissä tätä ilmiötä ei ole havaittavissa.

Tuloksista syntyneen laajan numeroaineiston sanoma on pyritty tiivistämään pylväskuvioihin 1- 3. Pylväillä on esitetty ennustetuista suureista laskettu eräänlainen hajonta-arvo. Tämä hajonta-arvo on laskettu kullekin tariffiluokkaryhmälle $R_1 - R_3$ kaavalla

$$\sum_{l \in R_k} | \text{ennuste} - \text{toteutuma} | * L_l ,$$

missä L_l on vakuutusvuosien lukumäärä tariffiluokassa l . Lisäksi pylväät on skaalattu vuosittain siten, että suurempi hajonta-arvo vertailtavista menetelmistä (faktoritasoitus ja credibility-tasoitus) saa maksimipituisen pylvään, ja sen pituuteen suhteutetaan pienemmän hajonta-arvon omaava menetelmä.

Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että credibility-tasoituksella olisi päästy parempaan yhteensopivuuteen vahinkotiheyksien ja omaisuusriskien ennustamisessa kuin faktoritasoituksella, vaikka otettaisiin vain 3 havaintovuotta tilastopohjaksi.

5. PERUSOLETUSTEN VOIMASSAOLO

Credibility-kaavan lähtökohtana oli olettamus (1), että tietyn vastuun vahinkoprosessi on ajan suhteen homogeeninen eli riskiparametri ei ajan kuluessa muutu. Tämä ei kuitenkaan aina toteudu, sillä yleensä on nähtävissä aikatrendi. Erityisesti vuosittaisilla olosuhteiden vaihteluilla on erityisesti liikennevakuutuksessa selvä vaikutus riskiin. Vaikutus näkyy sekä vahinkotiheydessä että omaisuus- ja henkilöriskimaksussa.

Toisen oletuksen perusteella parametrit θ_j ovat riippumattomia satunnaismuuttujia. Tämä riippumattomuus jossain määrin kumoutuu perä- ja vetovaunujen osalta.

Kolmannen oletuksen perusteella kiinteisiin parametrin arvoihin liittyvät riskit ovat stokastisesti riippumattomia. Tämän työn esimerkkiin soveltaen voisi sanoa, että kylläkin henkilöautojen (R_1) aiheuttamat onnettomuudet lisäävät sairausautojen (R_1) liikkumista ja siten myös näiden riskiä. Myöskin tapaukset, että kolaritilanteessa korvausta suoritetaan kummankin osapuolen vakuutuksen perusteella, ei toteuta perusoletusta. Tällöinhän eri tariffiluokkiin sijoitettujen autojen välisiä onnettomuuksia ei saisi tapahtua. Yleisessä tapauksessa riskisuureissa ilmenevää riippuvuutta voitaisiin vähentää yhdistelemällä keskenään riippuvia vastuita uusiksi yksiköiksi.

6. UDELLEENRYHMITTELY

Seuraavaksi tulee mieleen kysymys, miten malli reagoi uudelleenryhmittelyyn. Tässä kappaleessa tutkitaan mallin käyttäytymistä, kun luovutaan R_1 , R_2 , R_3 jaottelusta eli kaikki tariffiluokat ovat saman tasoituksen piirissä.

Vahinkotiheydet ja omaisuusriskit tasoitettiin 3 vuoden aineistolla 1986-1988, jolloin saatiin ennuste vuodelle 1990. Henkilöriskeissä käytettiin 5 vuoden tasoitusta.

Tulokset on esitetty taulukoissa $R_1+R_2+R_3$. Riskisuureet ovat kaikilta osin hämmästyttävän saman kaltaiset kuin erikseen ryhmissä R_1 , R_2 ja R_3 lasketut. Merkille pantavaa on tariffiluokkien HY, P001 ja M001 käyttäytyminen eli tariffiluokkien, joilla on suuri painoarvo eli suuri vakuutuskanta. Näiden luokkien riskisuureet ovat täsmälleen samat olkoon sitten luokat $R_1 - R_3$ yhdistetty tai erillään.

7. HERKKYYS

Tässä kappaleessa jatketaan jo edellisessä kappaleessa tapahtunutta aineiston muokkausta.

Mikäli vahinkotiheyden tai omaisuusriskin 3 vuoden tasoitukseen muutetaan joidenkin tariffiluokkien vakuutusten lukumäärää eli painoa jopa hyvinkin voimakkaasti, ei muutoksella ole mitään vaikutusta tasoitettuihin arvoihin. Jopa nekin kokeilut, joissa jonkin tariffiluokan vakuutuskantaa pienennettiin 95 %, tuotti silti likimain samoja tasoitettuja riskisuureita myös tämän pienennetyn tariffiluokan kohdalla verrattuna lähtötilanteeseen. Tämä on ymmärrettävissä siltä pohjalta, että eri tariffiluokkien väliset riskisuureet ovat hyvin erilaiset eli riskikollektiivi on heterogeeninen. Tämä on myös syynä siihen, että kappaleen 6 mukaisella luokituksella ei ollut vaikutusta.

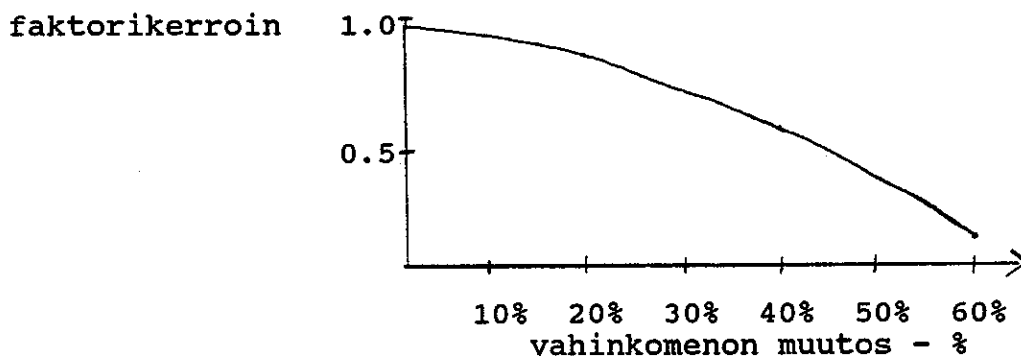
Puolestaan, jos kaikkien luokkien painoa muutetaan samassa suhteessa, niin faktori-kerroin pysyy vakiona, eikä tällaisella muutoksella ole mitään vaikutusta.

Credibility-faktorit ovat taulukoissa R_1 , R_2 ja R_3 seuraavat:

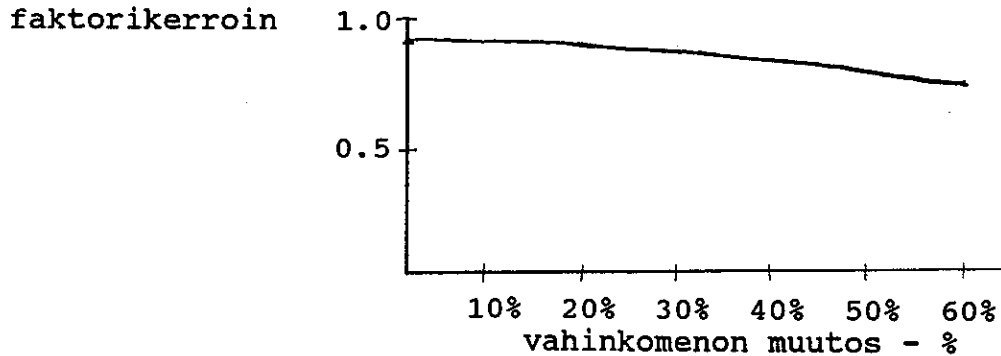
ryhmä	R_1	R_2	R_3
vahinkotiheys	$\frac{P_k}{P_k + 258}$	$\frac{P_k}{P_k + 17}$	$\frac{P_k}{P_k + 181}$
omaisuusriski	$\frac{P_k}{P_k + 324}$	$\frac{P_k}{P_k + 49}$	$\frac{P_k}{P_k + 222}$
henkilöriski	$\frac{P_k}{P_k + 10233}$	$\frac{P_k}{P_k + 721}$	$\frac{P_k}{P_k + 4860}$

Kun painot P_k ovat pienimmilläänkin vähintään 1000 vakuutusvuotta 3 vuoden aineistossa, niin sekä vahinkotiheydet että omaisuusriskit saavat credibility-faktoriksi varsin suuren arvon. Tämän perusteella yksistään tariffiluokan sisältä johdetut riskisuureet saavat 90 % -99 % :n painoarvon. Henkilöriskin osalta tilanne on paljon vaatimattomampi, mutta senkään kohdalla järjestelmä ei juurikaan horju vaikka yksittäisen tariffiluokan kohdalla vuosittaisia korvausmääriä vaihdettaisiin.

Seuraavassa kuvassa on omaisuusriskin faktorikerroin 3 vuoden tasoituksella laskettuna riskikollektiivista, joka sisältää 4 eri luokkaa HY10-HY70. Käyrä kuvaa kertoimen pienenemistä sillä ehdolla, että ensimmäisen havaintovuoden vahinkomenoa vähennetään tietyllä %-määrällä ja samalla määrällä lisätään kolmannen vuoden vahinkomenoa. Siis luokan sisäistä varianssia kasvatetaan.



Samalla periaatteella allaolevaan kuvaan on piirretty kyseinen käyrä pienempien painoarvojen omaavista tariffiluokista, nimittäin luokista D010-D070.

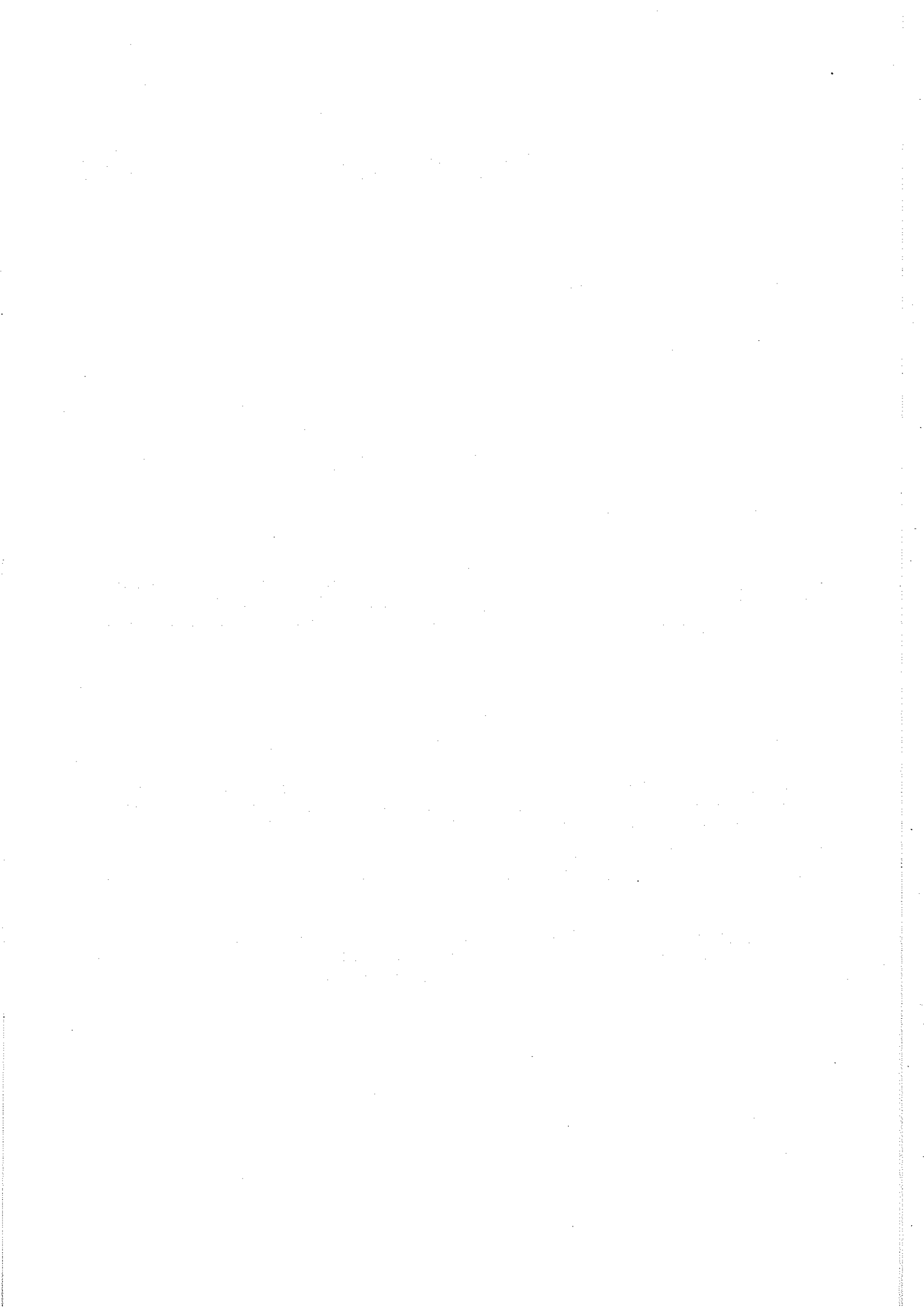


Kaiken kaikkiaan tariffiluokittaiseen riskisuureiden tasoitukseen credibility-tasointi on varsin järkevä ja systemaattinen, sillä faktorikertoimet olivat varsin suuria kaikissa eri kokeilutilanteissa.

8. LOPPUPÄÄTELMÄ

Huolimatta siitä kritiikistä, mikä aiheutuu perusoletusten voimassaolosta, credibility-menetelmä soveltuu hyvin liikennevakuutuksen riskisuureiden tasoitukseen. Vahinkotiheyden ja omaisuusriskin tasoitus voitaisiin hyvinkin korvata tässä työssä esitetyllä tavalla. Tällöin välittömänä hyötynä olisi 10 kantavuoden väheneminen 3 vuoteen. Huomattakoon, että kaavan käytön ehtona on vähintään kahden havaintovuoden olemassaolo.

Henkilöriskien osalta tilanne ei ole aivan yhtä mutkaton, mutta pienillä lisäpiirteillä, joilla estetään liian suuret riskisuureiden heilahtelut, malli sopisi myös henkilöriskeille.



TAULUKKO R₁ , VAHINKOTIHEYDET

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_n = credibility-tasointus, n vuotta, vuodet [1989-n,...,1988]
 * = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₁₀	TAS ₅	TAS ₃
DO00	.22933	.23102	.22599	.22172	.20876
DO30	.14172	.11713	.14390	.14326	.14531
DO50	.11299	.08710	.11517	.11438	.11530
DO70	.06979	.07075	.07195	.06564	.06423
EO00	.09580	.06580	.10169	.10039	.10236
EO09	.00122	.00086	.00909	.00907	.01214
FO00	.18300	.15633	.18438	.17880*	.17624*
HA10	.47309	.46533	.46612*	.46482*	.46279*
HA30	.28951	.23132	.28543*	.27900*	.27055*
HA50	.24429	.20443	.24352*	.24339*	.24398*
HA70	.13318	.08959	.13484	.12887*	.12431*
HY10	.12053	.09518	.12141	.12117	.12016*
HY30	.10761	.08647	.10839	.10917	.10919
HY50	.09330	.08106	.09398	.09515	.09545
HY70	.07056	.06007	.07106	.07276	.07261
PO01	.00043	.00047	.00046*	.00046*	.00048*
RA00					
RO00					
SA00					
SA01					
SO00					
VA10	.38556	.36358	.36404*	.35651*	.34111
VA30	.27367	.25510	.25870*	.23805*	.23199
VA50	.25477	.29680	.24727	.23464	.20359
VA70	.14093	.13717	.14631	.13995*	.14894
VY10	.22013	.16095	.22155	.21537*	.21152*
VY30	.14646	.11522	.14760	.14396*	.14310*
VY50	.11867	.09773	.11965	.11392*	.11087*
VY70	.07371	.05938	.07439	.07133*	.07059*
$\bar{X} * C_f$.18203	.18033	.17676
$\sim X * C_f$.07992	.07790	.07679
$\wedge V$			1.061	0.826	0.852
$\wedge W * 1000$			3.0	3.2	3.3

TAULUKKO R₂ , VAHINKOTIHEYDET

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_n = credibility-tasointus, n vuotta, vuodet [1989-n,...,1988]
 * = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

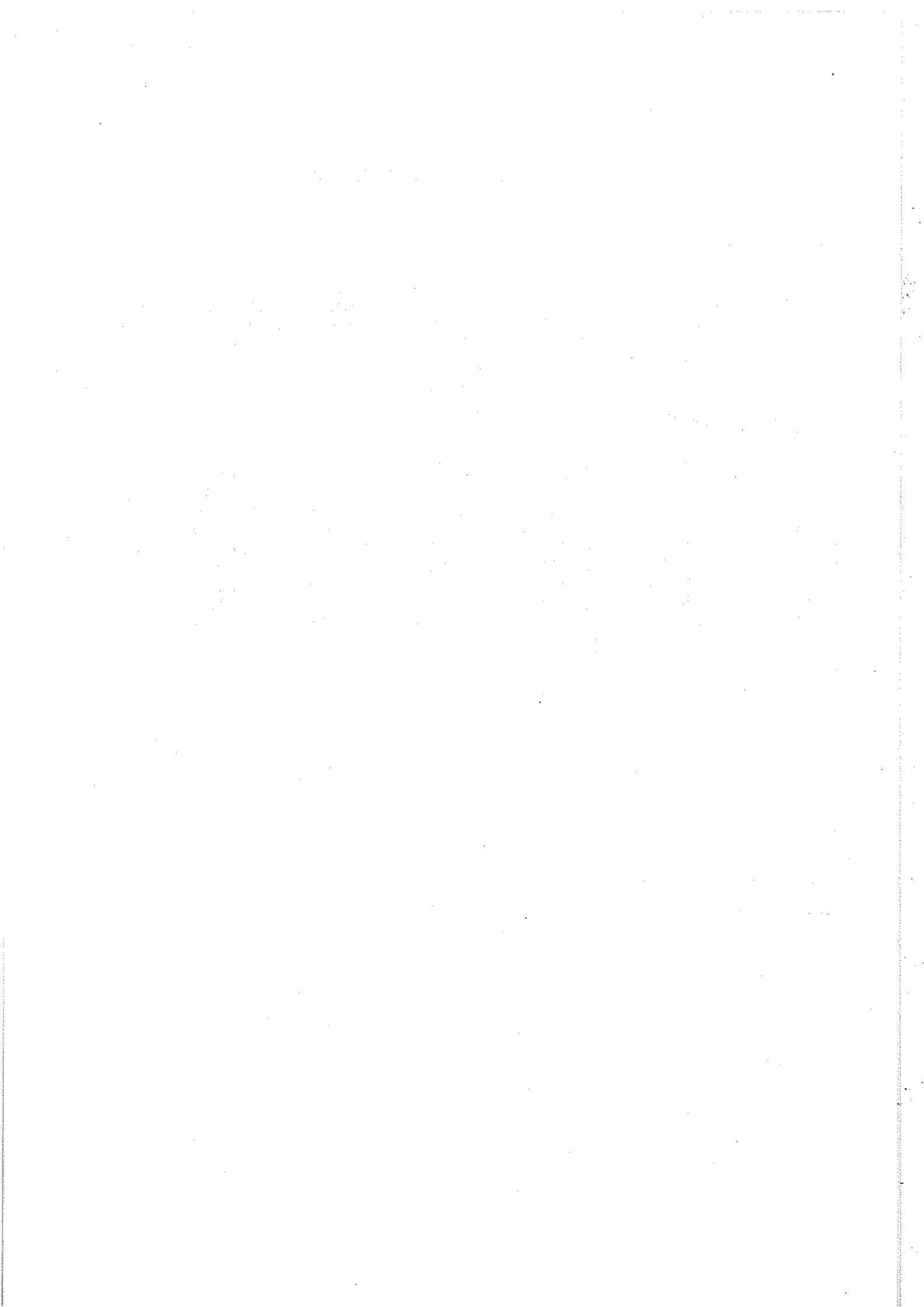
tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₁₀	TAS ₅	TAS ₃
KA09					
KA16	.54611	.54701	.56521	.62098	.68966
KA36	.44260	.40541	.45888	.42334*	.41750*
KA56	.35820	.37927	.37000*	.37716*	.36754*
KA76	.17601	.23364	.18539*	.19797*	.22432*
KA17	.59737	.58081	.61709	.65180	.66787
KA37	.38157	.41492	.39634	.39480*	.40103*
KA57	.31453	.38953	.32682*	.33545*	.33728*
KA77	.21019	.23931	.21807*	.22055*	.21554*
KA18					
KA38					
KA58					
KA78					
KY15	.33168	.30746	.34439	.34178	.32983*
KY35	.22326	.16715	.23189	.21676*	.20881*
KY55	.16773	.10365	.17465	.16088*	.15861*
KY75	.11089	.08395	.11484	.10439*	.09726*
KY16	.44668	.42608	.46520	.47290	.46862
KY36	.26701	.20976	.27903	.28014	.26500*
KY56	.21595	.16190	.22584	.21547*	.21191*
KY76	.13910	.11904	.14538	.13542*	.13573*
KY17	.42987	.45682	.44297*	.46145*	.44258*
KY37	.27988	.24034	.28870	.27908*	.27011*
KY57	.22984	.19966	.23779	.22941*	.22836*
KY77	.14992	.12153	.15483	.14831*	.14392*
KY18	.41526	.36337	.42795	.43760	.45942
KY38	.28702	.27174	.29587	.29218	.28538*
KY58	.22835	.21529	.23586	.22102*	.21781*
KY78	.15216	.10604	.15656	.14345*	.14403*
LA10	.83468	.68506	.86338	.80931*	.74091*
LA30	.53360	.52083	.55172	.57579	.54752
LA50	.41345	.40015	.42755	.39383*	.37719
LA70	.23575	.20625	.24433	.23803	.23267*
LY10	.19100	.17195	.20443	.18981*	.18842*
LY30	.16872	.14151	.18139	.15728*	.15065*
LY50	.14109	.12387	.15051	.13509*	.13315*
LY70	.10711	.12108	.11814*	.11862*	.13674
PO05	.03488	.01320	.03667	.02508*	.02003*
PO06	.15750	.12371	.16982	.22504	.24381
PO07	.09366	.07478	.09979	.10691	.10702
PO08					
PO99					
\bar{X}^*C_f			.30238	.29889	.29724
\hat{X}^*C_f			.24297	.22691	.22039
\hat{V}			1.533	1.081	0.615
\hat{W}^*1000			35.9	36.2	35.3

TAULUKKO R₃ , VAHINKOTIHEYDET

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_n = credibility-tasoitus, n vuotta, vuodet [1989-n,...,1988]
 * = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₁₀	TAS ₅	TAS ₃
CO00	.15325	.12069	.14312*	.14118*	.13618*
CO01	.05899	.05584	.05561*	.04759	.04774
MO01	.01553	.01893	.01464	.01616*	.01728*
MO03	.01369	.01718	.01322	.01403*	.01475*
MO10	.11038	.08683	.10245*	.09581*	.09462*
MO30	.10474	.07853	.09755*	.09641*	.09528*
MO50	.08384	.07418	.07856*	.08053*	.08342*
MO70	.05677	.05895	.05351	.05653	.05868*
TO00	.02645	.02130	.02489*	.02379*	.02346*
$\bar{X} * c_f$.06484	.06356	.06349
$\sim X * c_f$.02592	.02680	.02724
\hat{V}			0.622	0.291	0.145
$\hat{W} * 1000$			0.8	0.8	0.8



TAULUKKO ERO₁ , VAHINKOTIHEYDET

LVY = | faktoritasoitusennuste - toteutuma | * 10000

TAS = | credibilityennuste - toteutuma | * 10000,
käytetty 3 vuoden aineistoa vuosilta [t-4,t-2],
kukin ennuste on kerrottu kyseisen ennustevuoden
c_f(t)-kertoimella

* = jos TAS < LVY

	1986		1987		1988		1989		1990	
	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS
DO10			399	325*	288	204*	337	298*	17	223
DO30			60	34*	71	136	165	178	246	282
DO50			116	132	254	217*	223	204*	259	282
DO70			202	196*	163	97*	173	92*	10	65
EO00					1	194	274	274*	300	366
EO09					20	144	5	78	4	113
FO00	425	277*	411	292*	125	95*	201	10*	267	199*
HA10	188	143*	293	212*	23	476	279	74*	78	25*
HA30	302	63*	13	215	712	431*	202	84*	582	392*
HA50	47	363	95	187	540	369*	536	518*	399	396*
HA70	106	77*	128	131	377	299*	390	331*	436	347*
HY10	28	30	110	57*	169	111*	206	190*	254	250*
HY30	0	27	70	48*	128	84*	162	152*	211	227
HY50	12	30	21	3*	58	25*	114	112*	122	144
HY70	10	2*	21	33	41	33*	85	92	105	125
PO01	1	1*	0	0*	0	0*	1	0*	0	0*
RA00										
RO00										
SA00										
SA01										
SO00										
VA10	224	348	135	485	693	224*	399	0*	220	225
VA30	1550	1231*	603	243*	631	1400	111	724	186	231
VA50	582	722	735	769	163	25*	56	508	420	932
VA70	136	143	1	77	187	147*	122	112*	38	118
VY10	223	101*	330	178*	372	190*	519	398*	592	506*
VY30	190	75*	221	115*	272	133*	296	206*	312	279*
VY50	188	101*	189	86*	227	91*	204	107*	209	131*
VY70	80	24*	159	101*	140	71*	154	101*	143	112*

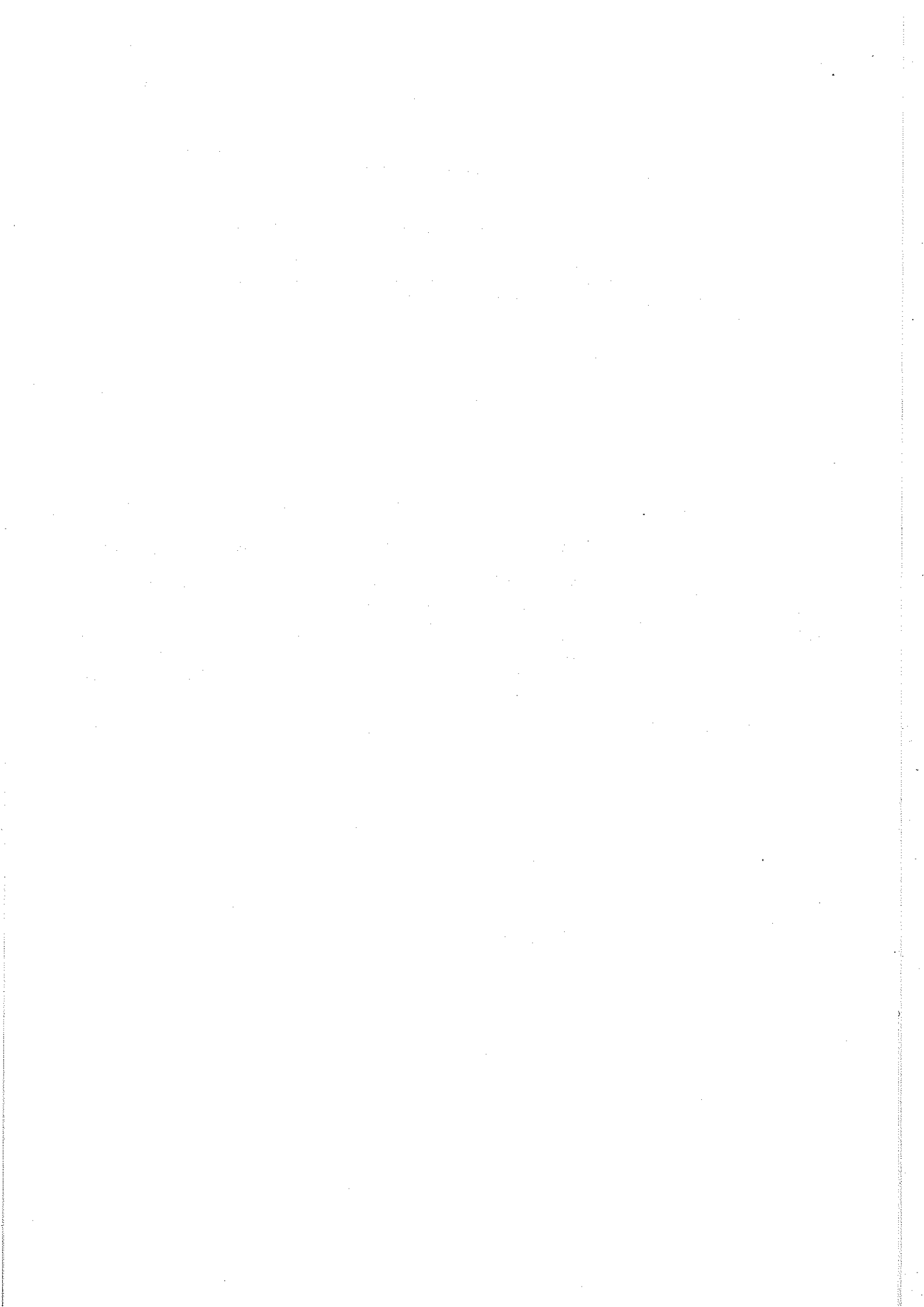
TAULUKKO ERO₃ , VAHINKOTIHEYDET

LVY = | faktoritasoitusennuste - toteutuma | * 10000

TAS = | credibilityennuste - toteutuma | * 10000,
käytetty 3 vuoden aineistoa vuosilta [t-4,t-2],
kukin ennuste on kerrottu kyseisen ennustevuoden
c_t(t)-kertoimella

* = jos TAS < LVY

	1986		1987		1988		1989		1990	
	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS
CO00	171	151*	53	82	60	41*	169	113*	326	154*
CO01	230	141*	119	42*	41	82	6	113	32	81
MO01	25	21*	33	14*	38	25*	70	49*	34	17*
MO03	13	0*	24	2*	55	42*	25	15*	35	24*
MO10			156	114*	229	95*	211	128*	236	80*
MO30			100	124	142	89*	92	76*	262	168*
MO50			79	41*	166	7*	20	11*	96	92*
MO70			74	14*	30	10*	44	20*	22	3*
TO00	31	26*	20	20*	20	14*	20	3*	52	22*



TAULUKKO R₁ , OMAISUUSRISKIMAKSUT

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_n = credibility-tasointus, n vuotta, vuodet [1989-n,...,1988]
 * = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₁₀	TAS ₅	TAS ₃
DO10	2330	1968	1910*	1931*	1868*
DO30	1244	817	1194*	1222*	1157*
DO50	1035	840	890*	1001*	1043
DO70	705	616	558*	571*	580*
EO00	845	384	779*	777*	731*
EO09	3	4	137	172	110
FO00	1520	1123	1399*	1482*	1607
HA10	4463	4116	3864*	3826*	4145*
HA30	2583	2182	2231*	2052*	2152*
HA50	2028	1650	1804*	1722*	1707*
HA70	1314	834	1201*	1206*	1120*
HY10	973	747	891*	929*	962*
HY30	788	636	720*	748*	779*
HY50	662	564	606*	624*	646*
HY70	548	454	501*	520*	538*
PO01	1	1	2	2	2
RA00					
RO00					
SA00					
SA01					
SO00					
VA10	3437	2101	2520*	2370*	2668*
VA30	2387	2528	1668	1544	1594
VA50	2020	1440	1653*	1519*	1543*
VA70	1086	727	1066*	1131	1130
VY10	1067	1211	1479	1488	1527
VY30	1037	867	947*	962*	991*
VY50	796	666	737*	725*	727*
VY70	542	465	508*	509*	523*

$\bar{X} * C_{10}$	1361	1358	1398
$\tilde{X} * C_{10}$	551	551	564
\wedge V	127	135	60
\wedge W * 1000	151	167	185

TAULUKKO R₂ , OMAISUUSRISKIMAKSUT

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_n = credibility-tasointus, n vuotta, vuodet [1989-n,...,1988]
 * = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₁₀	TAS ₅	TAS ₃
KA09					
KA16	4297	4504	4643*	5211	5738
KA36	2983	3772	3311*	3080*	3475*
KA56	2526	3352	2699*	2942*	3219*
KA76	1357	2021	1461*	1642*	1764*
KA17	5568	5751	5692*	6082	6063
KA37	3579	4093	3684*	3404	3508
KA57	2807	3686	2893*	2904*	3037*
KA77	2491	3183	2575*	2834*	2811*
KA18					
KA38					
KA58					
KA78					
KY15	2364	2461	2440*	2561	2616
KY35	1548	1112	1601	1468*	1433*
KY55	1183	811	1230	1184	1247
KY75	817	706	848	773*	777*
KY16	3358	3492	3475*	3536*	3476*
KY36	2074	1743	2157	2287	2380
KY56	1644	1383	1714	1757	1529*
KY76	1284	1005	1336	1105*	1114*
KY17	3574	4085	3649*	3650*	3566
KY37	2548	2224	2605	2536*	2432*
KY57	1957	1508	2008	1896*	1914*
KY77	1532	1123	1570	1559	1456*
KY18	4797	4326	4887	5034	5208
KY38	3506	3985	3573*	3226	3252
KY58	2623	2415	2680	2627	2463*
KY78	2034	1318	2073	1958*	1959*
LA10	5541	4856	5683	5671	5598
LA30	4106	3827	4213	4328	4459
LA50	3117	2451	3120	2707*	2630*
LA70	2517	2132	2549	2368*	2194*
LY10	1662	1044	1857	2081	2122
LY30	1232	817	1355	1357	1724
LY50	779	715	1400	1736	2211
LY70	629	954	1097*	1265*	1787
PO05	25	15	47	42	55
PO06	105	93	190	249	413
PO07	176	85	200	146*	167*
PO08					
PO99					
\bar{X}^*C_{10}			2706	2693	2758
\bar{X}^*C_{10}			2196	2057	2038
\bar{Y}			272	144	165
\bar{W}^*1000			3293	3200	3335

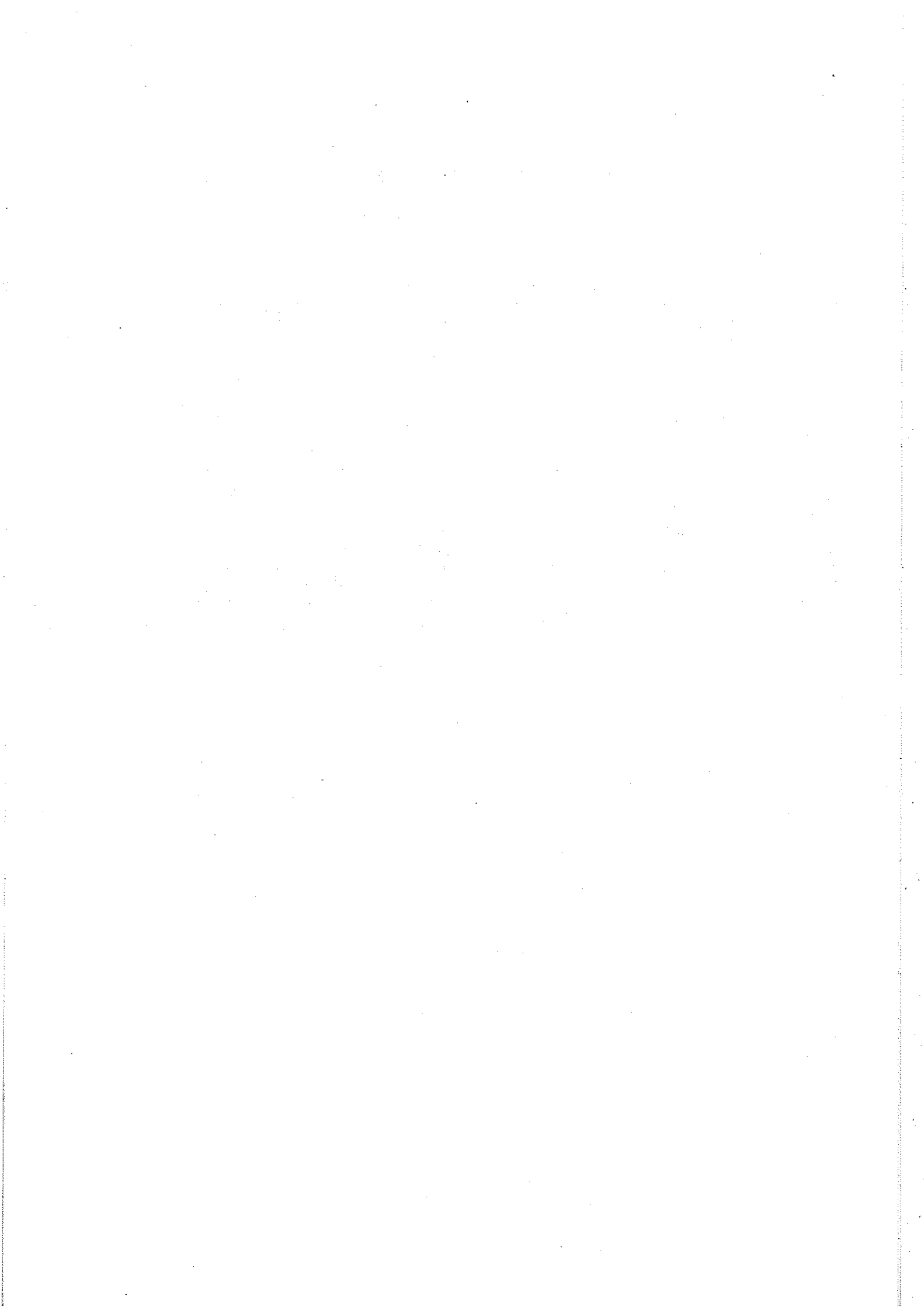
TAULUKKO R₃ , OMAISUUSRISKIMAKSUT

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_n = credibility-tasointus, n vuotta, vuodet [1989-n,...,1988]
 * = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₁₀	TAS ₅	TAS ₃
CO00	1192	1008	1078*	1058*	1063*
CO01	333	353	304	267	281
MO01	49	59	45	50*	55*
MO03	32	37	30	31	32*
MO10	446	333	403*	406*	412*
MO30	377	380	342	356	368
MO50	302	219	275*	294*	311
MO70	190	210	174	192*	210*
TO00	156	134	142*	140*	139*

$\bar{X} * C_{ro}$	310	310	319
$\sim X * C_{ro}$	126	133	138
$\wedge V$	20.9	12.4	8.2
$\wedge W * 1000$	35	36	37



TAULUKKO ERO₁ , OMAISUUSRISKIMAKSUT

LVY = | faktoritasoitusennuste - toteutuma |

TAS = | credibilityennuste - toteutuma | ,
 käytetty 3 vuoden aineistoa vuosilta [t-4,t-2],
 kukin ennuste on kerrottu kyseisen ennustevuoden
 $c_{ro}(t)$ -kertoimella

* = jos TAS < LVY

	1986		1987		1988		1989		1990	
	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS
DO10			303	246*	250	170*	204	235	362	100*
DO30			39	17*	53	184	331	224*	427	340*
DO50			114	73*	137	18*	175	120*	195	203
DO70			142	130*	51	108	282	98*	89	36*
EO00					360	408	345	385	461	347*
EO09					4	230	7	127	1	106
FO00	123	147	305	365	50	83	265	280	397	484
HA10	54	326	262	299	6	1043	335	265*	347	29*
HA30	26	395	102	367	792	70*	59	412	401	30*
HA50	161	78*	271	2*	459	9*	756	444*	378	57*
HA70	88	23*	50	75	315	214*	462	450*	480	286*
HY10	51	86	9	37	109	8*	129	99*	226	215*
HY30	45	68	12	46	75	16*	71	217	152	143*
HY50	13	35*	11	22	53	28*	76	37*	98	82*
HY70	5	14	0	16	42	20*	62	39*	94	84*
PO01	0	0*	0	1	0	1	0	1	0	1
RA00										
RO00										
SA00										
SA01										
SO00										
VA10	1024	607*	1094	584*	1370	529*	1846	1046*	1336	567*
VA30	1107	841*	94	404*	544	219*	390	489	141	934
VA50	122	186	450	444*	76	323	103	338	580	103*
VA70	122	89*	139	145	40	70	227	280	359	403
VY10	65	12*	104	20*	203	33*	225	72*	144	316
VY30	63	3*	43	18*	130	24*	91	0*	170	124*
VY50	23	33	65	8*	169	54*	139	84*	130	61*
VY70	23	19*	63	12*	62	12*	95	50*	77	58*

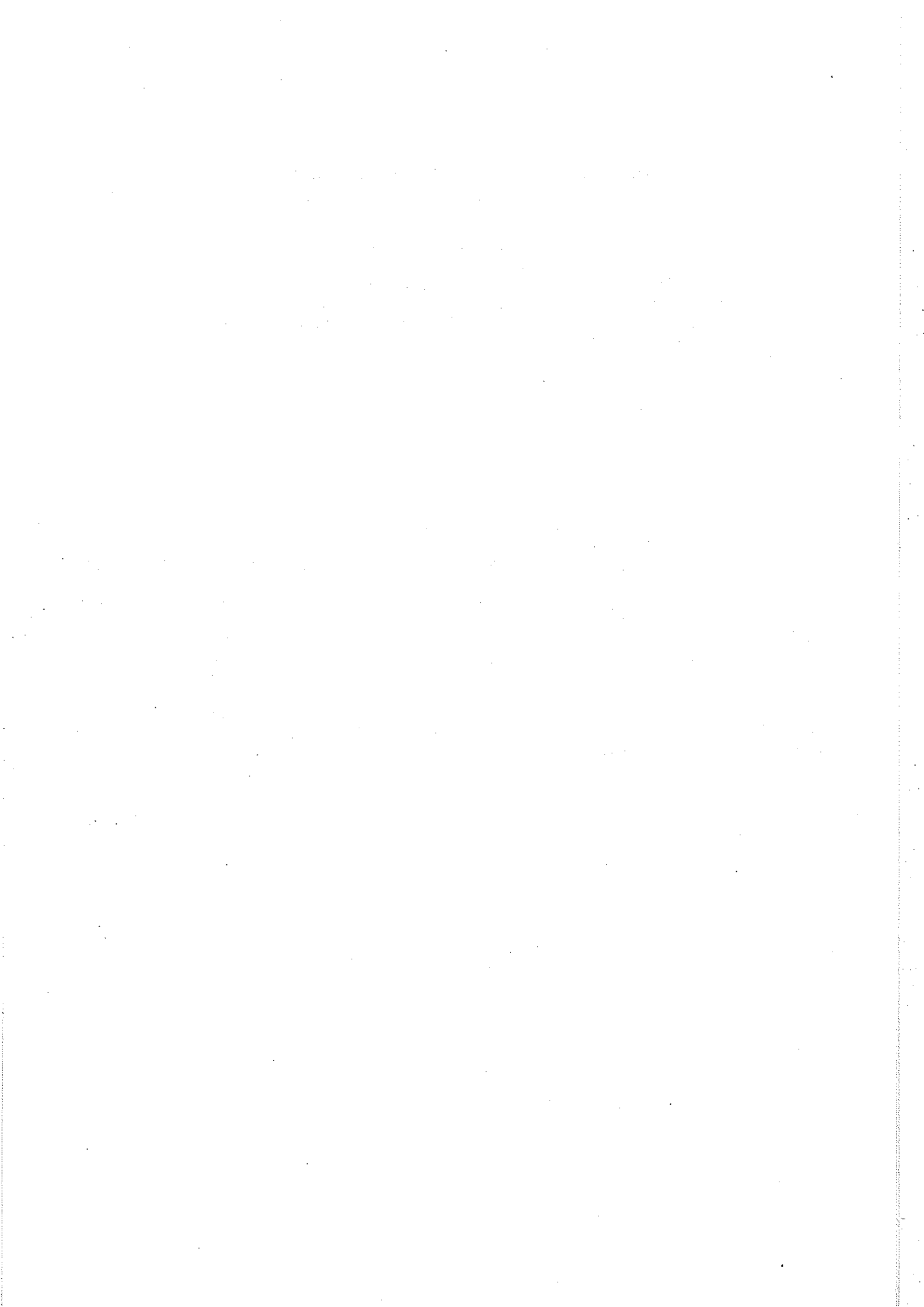
TAULUKKO ERO₃ , OMAISUUSRISKIMAKSUT

LVY = | faktoritasoituseennuste - toteutuma |

TAS = | credibilityennuste - toteutuma | ,
 käytetty 3 vuoden aineistoa vuosilta [t-4,t-2],
 kukin ennuste on kerrottu kyseisen ennustevuoden
 $c_{ro}(t)$ -kertoimella

* = jos TAS < LVY

	1986		1987		1988		1989		1990	
	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS
C000	79	46*	35	9*	24	42	93	4*	184	55*
C001	75	32*	56	4*	2	63	45	98	20	72
MO01	7	4*	8	3*	14	11*	20	14*	20	4*
MO03	2	10	1	5	9	7*	3	3*	5	5*
MO10			18	24	29	22*	88	82*	113	79*
MO30			28	32	2	10	39	41	3	12
MO50			49	47*	59	18*	100	18*	83	92
MO70			26	10*	20	6*	2	27	20	0*
TO00	10	6*	6	0*	1	7	12	6*	22	5*



TAULUKKO R₁ , HENKILÖRISKIMAKSUT

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_n = credibility-tasointus, n vuotta, vuodet [1989-n,...,1988]
 * = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₁₀	TAS ₅
DO10	860	304	938	779*
DO30	832	102	900	928
DO50	644	175	784	833
DO70	543	283	797	721
EO00	624	89	1267	1222
EO09	4	4	616	649
FO00	1661	302	1494*	1593*
HA10	3063	7391	2113	1742
HA30	2734	3615	1736	1379
HA50	2376	2082	1736	1469
HA70	1842	1788	1658	1724
HY10	533	382	558	552
HY30	572	478	598	608
HY50	527	384	551	564
HY70	482	446	503	472*
PO01	0	0	6	9
RA00				
RO00				
SA00				
SA01				
SO00				
VA10	1707	531	1353*	1118*
VA30	1100	538	1117	1040*
VA50	1277	5468	1245	1030
VA70	941	275	1152	1184
VY10	593	323	665	673
VY30	693	426	762	777
VY50	495	502	556	483
VY70	417	401	452	432

$\bar{X} * C_{rh}$	1079	1011
$\sim X * C_{rh}$	459	438
λ V	1028	1228
λ W * 1000	101	120

TAULUKKO R₂ , HENKILÖRISKIMAKSUT

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_n = credibility-tasointus, n vuotta, vuodet [1989-n,...,1988]
 * = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₁₀	TAS ₅
KA09				
KA16	2134	532	1969*	1503*
KA36	1374	432	1586	886*
KA56	1597	959	1031*	773*
KA76	1177	218	998*	1196
KA17	2574	3088	2950*	2820*
KA37	2206	735	2589	1898*
KA57	1299	2351	1590*	935
KA77	2887	632	3375	3488
KA18				
KA38				
KA58				
KA78				
KY15	735	3101	952*	842*
KY35	740	124	957	635*
KY55	612	99	806	1004
KY75	537	1965	695*	533
KY16	1141	713	1473	1700
KY36	1118	234	1414	1683
KY56	794	216	1039	876
KY76	356	107	513	535
KY17	1027	570	1260	1122
KY37	960	562	1188	1341
KY57	716	1321	911*	409
KY77	1050	185	1262	930*
KY18	2531	6676	2843*	3678*
KY38	1646	1965	1925*	1242
KY58	2147	2649	2472*	1071
KY78	877	2126	1055*	912*
LA10	4701	2496	5483	5438
LA30	3187	6140	3734*	3065
LA50	3105	4944	3677*	2773
LA70	2831	2138	3353	2629*
LY10	3615	198	1266*	1275*
LY30	1410	19025	1023	1118
LY50	956	62	906*	1067
LY70	776	420	885	999
PO05	20	2	153	187
PO06	132	10	559	929
PO07	137	101	260	306
PO08				
PO99				
X*C _h			1840	1632
X*C _h			1654	1409
∇			1590	1262
∇*1000			2037	1749

TAULUKKO R₃ , HENKILÖRISKIMAKSUT

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_n = credibility-tasointu, n vuotta, vuodet [1989-n,...,1988]
 * = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₁₀	TAS ₅
CO00	720	455	688*	428*
CO01	293	88	306	225*
MO01	155	136	148*	164
MO03	332	369	342*	403*
MO10	2245	1971	1841*	1733*
MO30	2177	1073	1833*	2022*
MO50	1464	2185	1306	1552*
MO70	1622	1731	1462	1668*
TO00	127	32	122*	105*

— X * C _{th}			894	922
~ X * C _{th}			231	239
^ V			901	909
^ W * 1000			146	187

TAULUKKO ERO₁ , HENKILÖRISKIMAKSUT

LVY = | faktoritasoituseennuste - toteutuma |

TAS = | credibilityennuste - toteutuma | ,
käytetty 5 vuoden aineistoa vuosilta [t-6,t-2],
kukin ennuste on kerrottu kyseisen ennustevuoden
c_h(t)-kertoimella

* = jos TAS < LVY

	1986		1987		1988		1989		1990	
	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS
DO10			462	425*	422	430	531	443*	556	475*
DO30			359	674	502	540	588	651	730	826
DO50			268	336	241	262	279	323	469	658
DO70			412	481	125	189	376	383	260	438
EO00					406	813	203	901	535	1133
EO09					5	535	4	579	0	645
FO00	1222	1262	333	492	683	917	718	396*	1359	1291*
HA10	884	281*	280	670	1260	2173	4297	5299	4328	5649
HA30	2607	3337	1326	367*	147	1687	996	2651	881	2236
HA50	105	588	20	837	31	783	26	786	294	613
HA70	867	616*	351	222*	100	73*	997	848*	54	64
HY10	128	41*	37	89	14	59	92	116	151	170
HY30	176	495	24	571	142	488	27	774	94	130
HY50	105	43*	20	26	31	67	26	9*	143	180
HY70	37	38	28	13*	19	45	32	39	36	26*
PO01	0	6	1	6	0	7	6	1*	0	9
RA00										
RO00										
SA00										
SA01										
SO00										
VA10	314	549	922	407*	713	74*	1348	617*	1176	587*
VA30	2630	2717	204	353	576	499*	782	358*	562	502*
VA50	396	657	325	140*	208	480	777	883	4191	4438
VA70	112	279	5	456	4830	4445*	9	441	666	909
VY10	90	194	96	204	75	43*	13	39	270	350
VY30	274	105*	125	279	37	89	300	317	267	351
VY50	212	63*	139	269	75	141	102	139	7	19
VY70	146	87*	111	96*	6	24	53	6*	16	31

TAULUKKO ERO₃ , HENKILÖRISKIMAKSUT

LVY = | faktoritasoitusennuste - toteutuma |

TAS = | credibilityennuste - toteutuma | ,
 käytetty 5 vuoden aineistoa vuosilta [t-6,t-2],
 kukin ennuste on kerrottu kyseisen ennustevuoden
 $c_{th}(t)$ -kertoimella

* = jos TAS < LVY

	1986		1987		1988		1989		1990	
	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS	LVY	TAS
CO00	73	299	360	491	219	222	134	110*	264	28*
CO01	102	171	137	160	115	127	188	5*	205	137*
MO01	97	73*	12	28	39	27*	16	13*	19	28
MO03	151	72*	272	210*	222	148*	129	137	37	34*
MO10			547	527*	13	320	1183	1598	273	239*
MO30			858	540*	1761	1719*	1133	1333	1104	949*
MO50			294	216*	989	947*	1233	1118*	721	633*
MO70			287	207*	242	152*	66	104	109	63*
TO00	35	47	26	28	39	28*	47	36*	95	73*

TAULUKKO $R_1+R_2+R_3$, VAHINKOTIHEYDET

merkinnät:

- LVY_{90} = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT_{90} = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_3 = credibility-tasointu, 3 vuotta, vuodet [1986,...,1988]
 * = jos $|TAS - TOT| < |LVY - TOT|$
 R_1, R_2, R_3 = ryhmät erikseen eli samat arvot kuin taulukoissa R_1, R_2, R_3
 $R_1+R_2+R_3$ = yhdistetty aineisto, kappale 6 uudelleenryhmittely

tariffi- luokka	LVY_{90}	TOT_{90}	TAS_3 R_1, R_2, R_3	TAS_3 $R_1+R_2+R_3$
DO00	.22933	.23102	.20876	.21226
DO30	.14172	.11713	.14531	.14604
DO50	.11299	.08710	.11530	.11510
DO70	.06979	.07075	.06423	.06320
EO00	.09580	.06580	.10236	.10181
EO09	.00122	.00086	.01214	.00877
FO00	.18300	.15633	.17624*	.17706*
HA10	.47309	.46533	.46279*	.47491
HA30	.28951	.23132	.27055*	.27954*
HA50	.24429	.20443	.24398*	.24916
HA70	.13318	.08959	.12431*	.12432*
HY10	.12053	.09518	.12016*	.12017*
HY30	.10761	.08647	.10919	.10919
HY50	.09330	.08106	.09545	.09545
HY70	.07056	.06007	.07261	.07261
PO01	.00043	.00047	.00048*	.00046*
VA10	.38556	.36358	.34111	.36699*
VA30	.27367	.25510	.23199	.25304*
VA50	.25477	.29680	.20359	.21465
VA70	.14093	.13717	.14894	.15182
VY10	.22013	.16095	.21152*	.21181*
VY30	.14646	.11522	.14310*	.14317*
VY50	.11867	.09773	.11087*	.11084*
VY70	.07371	.05938	.07059*	.07053*
KA16	.54611	.54701	.68966	.64831
KA36	.44260	.40541	.41750*	.39389*
KA56	.35820	.37927	.36754*	.35238
KA76	.17601	.23364	.22432*	.22332*
KA17	.59737	.58081	.66787	.64651
KA37	.38157	.41492	.40103*	.39127*
KA57	.31453	.38953	.33728*	.33195*
KA77	.21019	.23931	.21554*	.21558*
KY15	.33168	.30746	.32983*	.32565*
KY35	.22326	.16715	.20881*	.20910*
KY55	.16773	.10365	.15861*	.16053*
KY75	.11089	.08395	.09726*	.09995*
KY16	.44668	.42608	.46862	.45463
KY36	.26701	.20976	.26500*	.26206*
KY56	.21595	.16190	.21191*	.21213*
KY76	.13910	.11904	.13573*	.13840*

TAULUKKO $R_1+R_2+R_3$, VAHINKOTIHEYDET, JATKOA

KY17	.42987	.45682	.44258*	.43476*
KY37	.27988	.24034	.27011*	.26808*
KY57	.22984	.19966	.22836*	.22800*
KY77	.14992	.12153	.14392*	.14558*
KY18	.41526	.36337	.45942	.44442
KY38	.28702	.27174	.28538*	.28212*
KY58	.22835	.21529	.21781*	.21776*
KY78	.15216	.10604	.14403*	.14531*
LA10	.83468	.68506	.74091*	.72929*
LA30	.53360	.52083	.54752	.53370
LA50	.41345	.40015	.37719	.37219
LA70	.23575	.20625	.23267*	.23217*
LY10	.19100	.17195	.18842*	.19861
LY30	.16872	.14151	.15065*	.17130
LY50	.14109	.12387	.13315*	.14919
LY70	.10711	.12108	.13674	.15481
P005	.03488	.01320	.02003*	.02508*
P006	.15750	.12371	.24381	.23771
P007	.09366	.07478	.10702	.11182
C000	.15325	.12069	.13618*	.13714*
C001	.05899	.05584	.04774	.04828
M001	.01553	.01893	.01728*	.01733*
M003	.01369	.01718	.01475*	.01507*
M010	.11038	.08683	.09462*	.09769*
M030	.10474	.07853	.09528*	.09777*
M050	.08384	.07418	.08342*	.08508
M070	.05677	.05895	.05868*	.05978*
T000	.02645	.02130	.02346*	.02350*

$\bar{X} * c_f$.22713
$\sim X * c_f$.07178
\wedge V	0.648
\wedge W * 1000	4.9

TAULUKKO $R_1+R_2+R_3$, OMAISUUSRISKIMAKSUT

merkinnät:

- LVY_{90} = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990
 TOT_{90} = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut
 TAS_3 = credibility-tasointus, 3 vuotta, vuodet [1986,...,1988]
 * = jos $|TAS - TOT| < |LVY - TOT|$
 R_1, R_2, R_3 = ryhmät erikseen eli samat arvot kuin taulukoissa R_1, R_2, R_3
 $R_1+R_2+R_3$ = yhdistetty aineisto, kappale 6 uudelleenryhmittely

tariffi- luokka	LVY_{90}	TOT_{90}	TAS_3 R_1, R_2, R_3	TAS_3 $R_1+R_2+R_3$
DO10	2330	1968	1868*	1926*
DO30	1244	817	1157*	1201*
DO50	1035	840	1043	1075
DO70	705	616	580*	602*
EO00	845	384	731*	763*
EO09	3	4	110	144
FO00	1520	1123	1607	1629
HA10	4463	4116	4145*	4208*
HA30	2583	2182	2152*	2238*
HA50	2028	1650	1707*	1766*
HA70	1314	834	1120*	1145*
HY10	973	747	962*	963*
HY30	788	636	779*	780*
HY50	662	564	646*	647*
HY70	548	454	538*	539*
PO01	1	1	2	2
VA10	3437	2101	2668*	2831*
VA30	2387	2528	1594	1811
VA50	2020	1440	1543*	1707*
VA70	1086	727	1130	1262
VY10	1067	1211	1527*	1532
VY30	1037	867	991*	995*
VY50	796	666	727*	730*
VY70	542	465	523*	525*
KA16	4297	4504	5738	5055
KA36	2983	3772	3475*	3101*
KA56	2526	3352	3219*	2943*
KA76	1357	2021	1764*	1775*
KA17	5568	5751	6063	5640*
KA37	3579	4093	3508	3320
KA57	2807	3686	3037*	2923*
KA77	2491	3183	2811*	2725*
KY15	2364	2461	2616	2553*
KY35	1548	1112	1433*	1465*
KY55	1183	811	1247	1288
KY75	817	706	777*	828
KY16	3358	3492	3476*	3284
KY36	2074	1743	2380	2309
KY56	1644	1383	1529*	1557*
KY76	1284	1005	1114*	1164*

TAULUKKO $R_1+R_2+R_3$, OMAISUUSRISKIMAKSUT, JATKOA

KY17	3574	4085	3566	3436
KY37	2548	2224	2432*	2382*
KY57	1957	1508	1914*	1908*
KY77	1532	1123	1456*	1474*
KY18	4797	4326	5208	4776*
KY38	3506	3985	3252	3109
KY58	2623	2415	2463*	2411*
KY78	2034	1318	1959*	1954*
LA10	5541	4856	5598	5415*
LA30	4106	3827	4459	4225
LA50	3117	2451	2630*	2575*
LA70	2517	2132	2194*	2169*
LY10	1662	1044	2122	1958
LY30	1232	817	1724	1765
LY50	779	715	2211	2077
LY70	629	954	1787	1796
P005	25	15	55	153
P006	105	93	413	936
P007	176	85	167*	319
C000	1192	1008	1063*	1079*
C001	333	353	281	294
MO01	49	59	55*	57*
MO03	32	37	32*	41*
MO10	446	333	412*	475
MO30	377	380	368	420
MO50	302	219	311	347
MO70	190	210	210*	237
TO00	156	134	139*	140*

$\bar{X} * c_{ro}$	1963
$\sim X * c_{ro}$	529
$\wedge V$	109.4
$\wedge W * 1000$	356

TAULUKKO R₁+R₂+R₃, HENKILÖRISKIMAKSUT

merkinnät:

LVY₉₀ = maksututkimuksen ennuste vuodelle 1990

TOT₉₀ = vuoden 1991 maksututkimuksen mukaiset lopulliset luvut

TAS₅ = credibility-tasointu, 5 vuotta, vuodet [1984,...,1988]

* = jos | TAS - TOT | < | LVY - TOT |

R₁, R₂, R₃ = ryhmät erikseen eli samat arvot kuin taulukoissa R₁, R₂, R₃

R₁+R₂+R₃ = yhdistetty aineisto, kappale 6 uudelleenryhmittely

tariffi- luokka	LVY ₉₀	TOT ₉₀	TAS ₅ R ₁ , R ₂ , R ₃	TAS ₅ R ₁ +R ₂ +R ₃
DO10	860	304	779*	846*
DO30	832	102	928	1046
DO50	644	175	833	901
DO70	543	283	721	746
EO00	624	89	1222	1464
EO09	4	4	649	659
FO00	1661	302	1593*	1847
HA10	3063	7391	1742	2208
HA30	2734	3615	1379	1767
HA50	2376	2082	1469	1845
HA70	1842	1788	1724	2026
HY10	533	382	552	552
HY30	572	478	608	608
HY50	527	384	564	565
HY70	482	446	472*	472*
PO01	0	0	9	6
VA10	1707	531	1118*	1432*
VA30	1100	538	1040*	1330
VA50	1277	5468	1030	1295*
VA70	941	275	1184	1535
VY10	593	323	673	676
VY30	693	426	777	787
VY50	495	502	483	478
VY70	417	401	432	427
KA16	2134	532	1503*	1353*
KA36	1374	432	886*	1156*
KA56	1597	959	773*	1110*
KA76	1177	218	1196	1252
KA17	2574	3088	2820*	2004
KA37	2206	735	1898*	1560*
KA57	1299	2351	935	1106
KA77	2887	632	3488	2416*
KY15	735	3101	842*	1043*
KY35	740	124	635*	936
KY55	612	99	1004	1124
KY75	537	1965	533	798*
KY16	1141	713	1700	1467
KY36	1118	234	1683	1453
KY56	794	216	876	1081
KY76	356	107	535	856

TAULUKKO R₁+R₂+R₃, HENKILÖRISKIMAKSUT, JATKOA

KY17	1027	570	1122	1192
KY37	960	562	1341	1309
KY57	716	1321	409	774*
KY77	1050	185	930*	1056
KY18	2531	6676	3678*	2266
KY38	1646	1965	1242	1259
KY58	2147	2649	1071	1167
KY78	877	2126	912*	1027*
LA10	4701	2496	5438	3941*
LA30	3187	6140	3065	2176
LA50	3105	4944	2773	2131
LA70	2831	2138	2629*	2046*
LY10	3615	198	1275*	1274*
LY30	1410	19025	1118	1245
LY50	956	62	1067	1228
LY70	776	420	999	1217
PO05	20	2	187	626
PO06	132	10	929	1197
PO07	137	101	306	776
CO00	720	455	428*	482*
CO01	293	88	225*	268*
MO01	155	136	164	168
MO03	332	369	403*	434
MO10	2245	1971	1733*	1817*
MO30	2177	1073	2022*	2084*
MO50	1464	2185	1552*	1614*
MO70	1622	1731	1668*	1710*
TO00	127	32	105*	109*

$\bar{X} * c_{rh}$ 1320

$\tilde{X} * c_{rh}$ 431

\hat{V} 1210

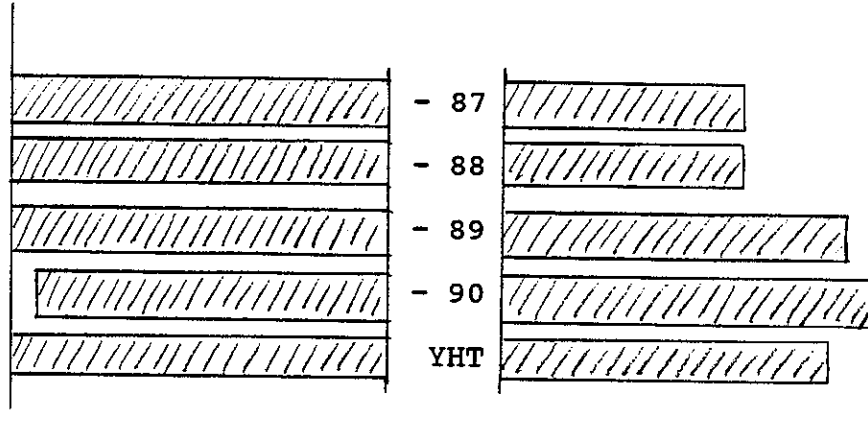
$\hat{W} * 1000$ 213

KAPPALEEN 4 MUKAISET HAJONTA-ARVOT TARIFFILUOKKARYHMÄLLE R₁

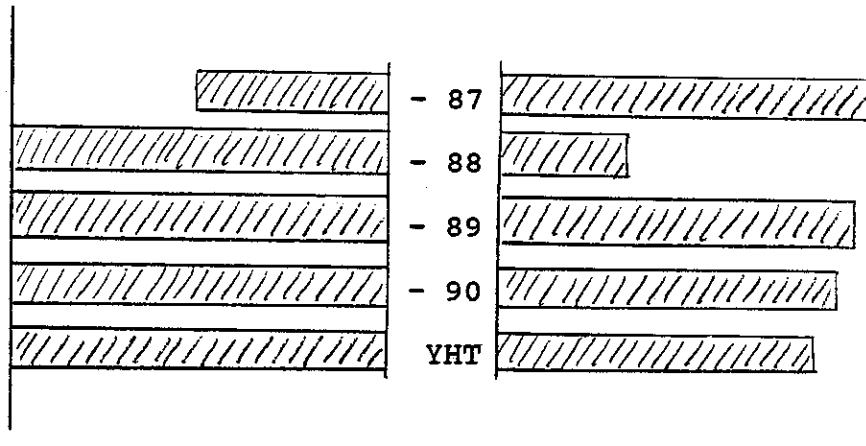
FAKTORITASOITUS

3:N HAVAINTOVUODEN
CREDIBILITY-TASOITUS

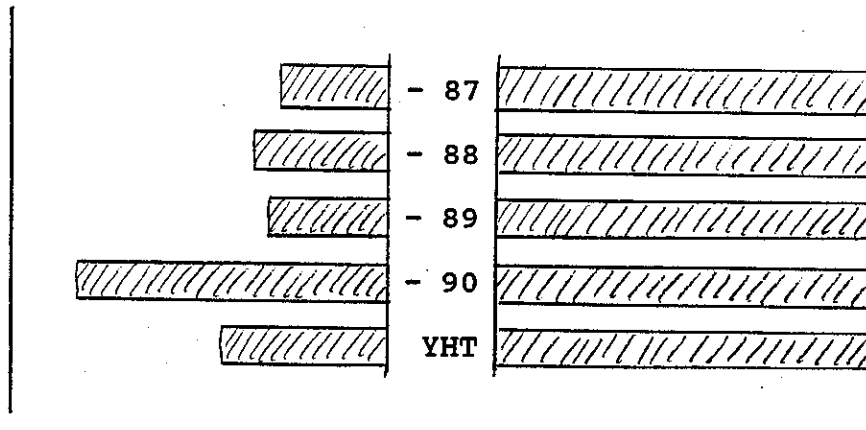
VAHINKOTIHEYDET



OMAIUUSRISKIT



HENKILÖRISKIT

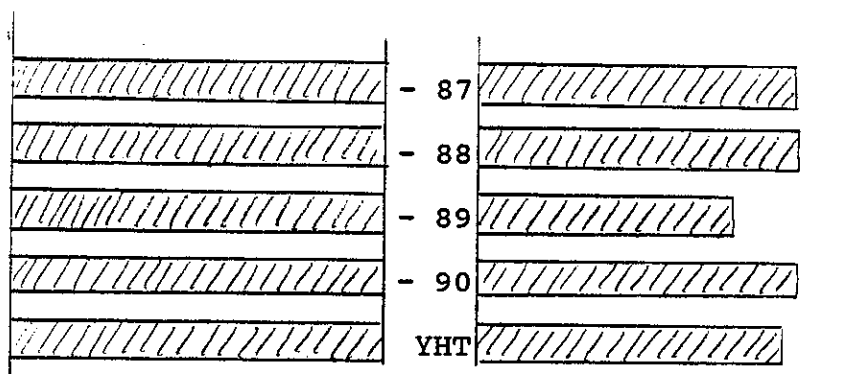


KAPPALEEN 4 MUKAISET HAJONTA-ARVOT TARIFFILUOKKARYHMÄLLE R₂

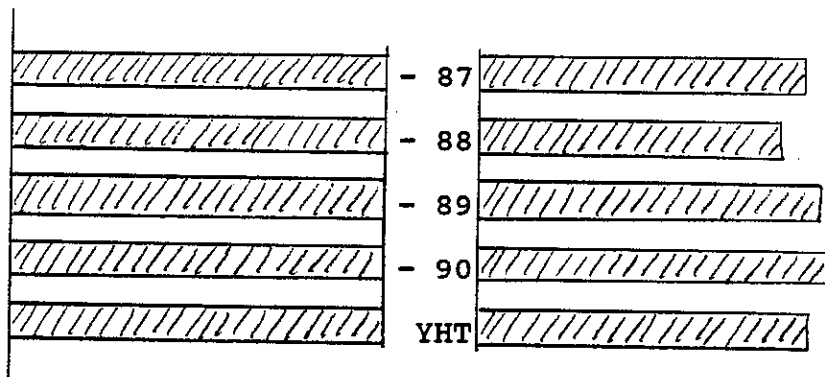
FAKTORITASOITUS

3:N HAVAINTOVUODEN
CREDIBILITY-TASOITUS

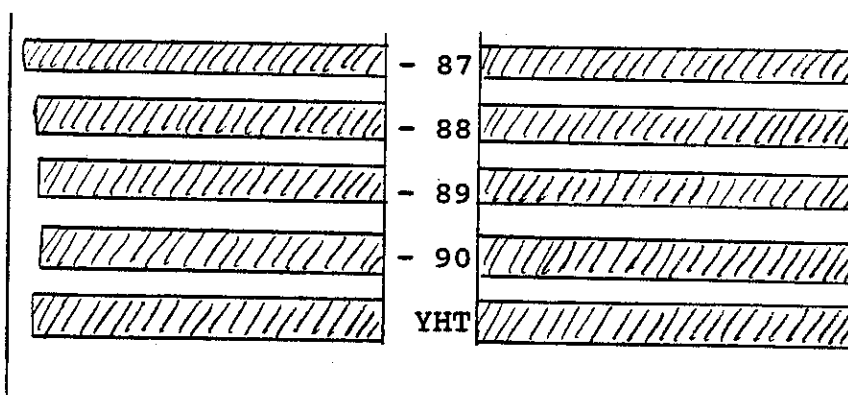
VAHINKOTIHEYDET



OMAIUUUSRISKIT



HENKILÖRISKIT

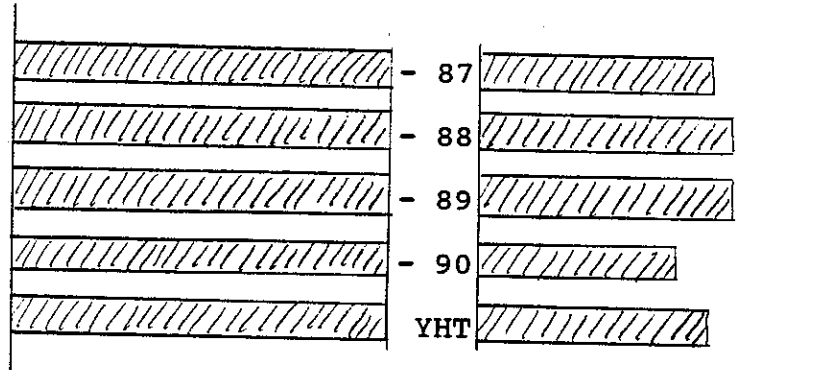


KAPPALEEN 4 MUKAISET HAJONTA-ARVOT TARIFFILUOKKARYHMÄLLE R₃

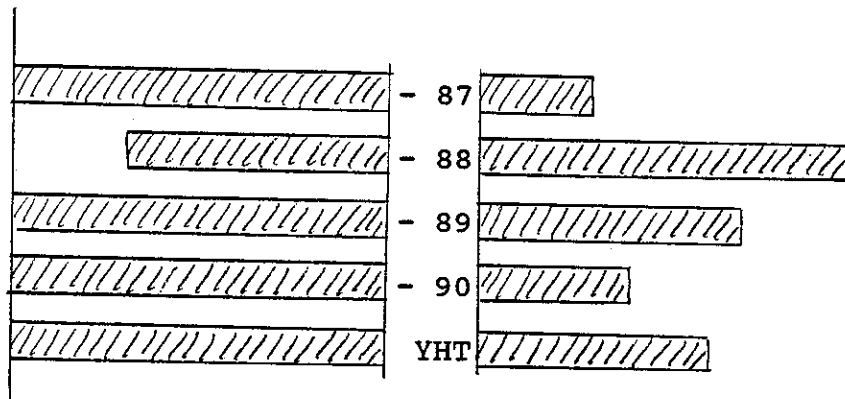
FAKTORITASOITUS

3:N HAVAINTOVUODEN
CREDIBILITY-TASOITUS

VAHINKOTIHEYDET



OMAISUUSRISKIT



HENKILÖRISKIT

