



WORKING PAPERS ISSN 0781-4410

SUOMEN AKTUAARIYHDISTYS
The Actuarial Society of Finland

14

Reijo Sihvonon

VAPAAEHTOINEN AUTOVAKUUTUS.
TARIFFOINTI AUTON HINNAN JA OMA-
VASTUUN PERUSTEELLA TARIFFILUOKISSA
KA, LA JA PO (1984)



VAPAAEHTOINEN AUTOVAKUUTUS

Tariffointi auton hinnan ja
omavastuun perusteella ta-
riffiluokissa KA, LA ja PO

SHV-harjoitustyö

Reijo Sihvonon

31.12.1984



Sisällysluettelo

1. Johdanto	2
2. Vahinkojakauma, vahinkotiheys ja auton hinta	3
2.1. Vahinkojakauma	3
2.2. Vahinkoasteen logaritmin momenttien estimointi	10
2.3. Vahinkotiheyden riippuvuus auton hinnasta	13
2.4. Jakaumat kootusti	16
3. Tariffin muodostus	17
4. Tariffin laskenta	20

Liitteenä autovakuutuksen käsitteitä ja käytetyt indeksisarjat



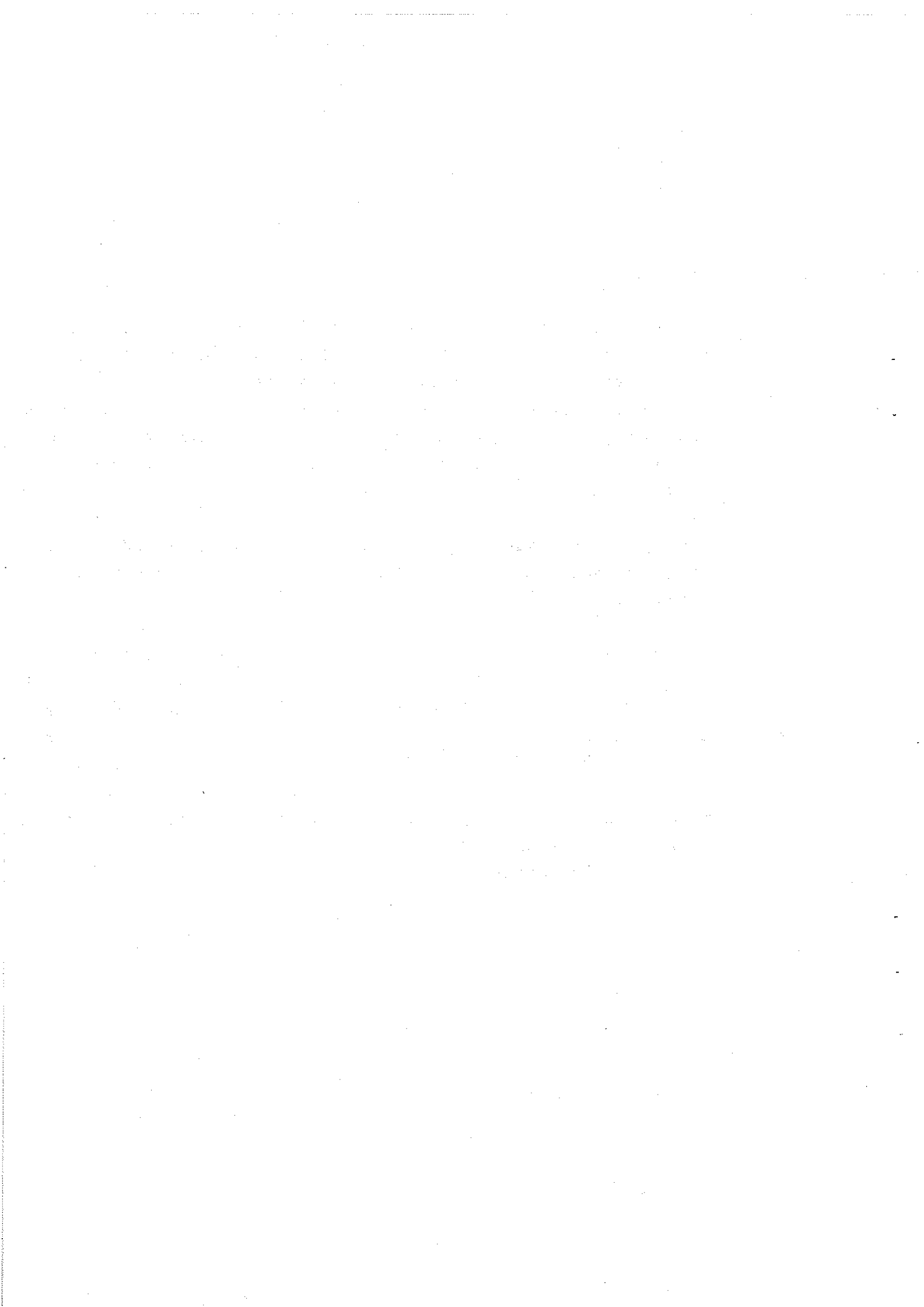
1. Johdanto

Tässä harjoitustyössä tarkastellaan vapaaehtoisen autovakuutuksen kuorma-autojen (KA06 - 09), linja-autojen (LA00) ja perävaunujen (P000) vahingon koon jakaumia sekä vahinkotiheyden riippuvuutta auton hinnasta. Vahingon koon jakaumat ja vahinkotiheydet määritettiin tariffiluokkien vaunu- ja kolarivahingoille sekä hirvi-, palo- ja varkausvahingoille erikseen yhdistelmien I^{*)} ja II^{*)} osalta.

Vahingon koon jakauman, vahinkotiheyden ja varmuuslisän avulla johdetaan ko. tariffiluokille bruttotariffit omavastuun ja autorhinnan funktiona.

Tutkimusaineisto koostui Sammon vuosien 1978-1981 autovakuutuksen vahingoista ja vakuutuksista, joista tiedettiin: yhdistelmä (I tai II), tariffi- ja painoluokka (KA06-09, LA00, P000), auton hinta (kuluttajanhintaindeksillä muunnettu vuoden 1981 tasoon), vakuutusvuosien määrä, vahinkolaji (1. vaunu- ja kolarivahingot, 2. hirvi-, palo- ja varkausvahingot), vahingon koko mk:na (korjaamoindeksillä muunnettu vuoden 1981 tasoon). Laskennallisia vahinkotietueita saatiin 1971 kappaletta ja vakuutusvuosia 22.919 kappaletta.

*) katso liite



2. Vahinkojakauma, vahinkotiheys ja auton hinta

Tässä luvussa esitetään log-normaalijakauman ominaisuuksia sekä johdetaan tariffiluokkien KA, LA ja PO vahinkoasteiden log-normaalijakaumat. Lisäksi määritetään vahinkotiheyden riippuvuus auton hinnasta.

Käytetään seuraavia merkintöjä:

U = auton hinta

$X(U)$ = yksittäisen vahingon kokoa kuvaava satunnaismuuttuja

$Y(U) = \log \frac{X(U)}{U} = \log X(U) - \log U$
 = vahinkoasteen $X(U)/U$ logaritmia kuvaava satunnaismuuttuja

$\mu(U)$ = $Y(U)$:n odotusarvo

$\sigma^2(U)$ = $Y(U)$:n varianssi

F_X, F_Y = $X(U)$:n ja $Y(U)$:n kertymäfunktiot

Φ = normaalijakautuneen $N(0,1)$ satunnaismuuttujan kertymäfunktio

f_X, f_Y = $X(U)$:n ja $Y(U)$:n tiheysfunktiot

2.1. Vahinkojakauma

Omapastuullisten tariffien laskemista varten on tiedettävä vahinkojakauman muoto. Kirjallisuudessa todetaan log-normaalijakauman sopivan pieniin vahinkoihin. Tähän jakaumaan päädyttiin tässäkin harjoitustyössä. Jos X noudattaa log-normaalijakaumaa, silloin Y noudattaa normaalijakaumaa $N(\mu, \sigma^2)$. Sen momentit omavastuun suhteen on helppo laskea normaalijakauman kertymäfunktion Φ avulla. Log-normaalijakauman momentit ovat:

Odotusarvo:

$$\alpha_1(U) = U e^{\mu + \frac{1}{2}\sigma^2}$$

$$\alpha_1(M, U) = E\{X-M | X \geq M\} = (1-F_X(M))^{-1} \int_M^\infty (X-M) f_X(x) dx$$

$$= \frac{U}{A} \int_{\ln \frac{M}{U}}^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{y - \frac{1}{2}(\frac{y-\mu}{\sigma})^2} dy - M$$

$$= \frac{U e^{\mu + \frac{1}{2}\sigma^2}}{A} \int_{\ln \frac{M}{U}}^\infty \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}(\frac{y-\mu-\sigma^2}{\sigma})^2} dy - M$$

$$= \frac{B}{A} \alpha_1(U) - M$$

missä

$$A = A(M, U) = 1 - \Phi\left(\frac{\ln(\frac{M}{U}) - \mu}{\sigma}\right) (= 1 - F_X(M)),$$

$$B = B(M, U) = 1 - \Phi\left(\frac{\ln(\frac{M}{U}) - \mu - \sigma^2}{\sigma}\right),$$

$$C = C(M, U) = 1 - \Phi\left(\frac{\ln(M/U) - \mu - 2\sigma^2}{\sigma}\right).$$

Log-normaalijakauman 2. origomomentti on

$$\alpha_2(U) = U^2 e^{2\mu + 2\sigma^2} = e^{\sigma^2} \alpha_1^2(U)$$

$$\alpha_2(M, U) = E\{(X-M)^2 | X \geq M\} = \frac{1}{A} \int_M^\infty (X-M)^2 f_X(x) dx$$

$$= \frac{U^2}{A} \int_{\ln \frac{M}{U}}^\infty e^{2y} f_Y(y) dy - \frac{2MU}{A} \int_{\ln \frac{M}{U}}^\infty e^y f_Y(y) dy + M^2$$

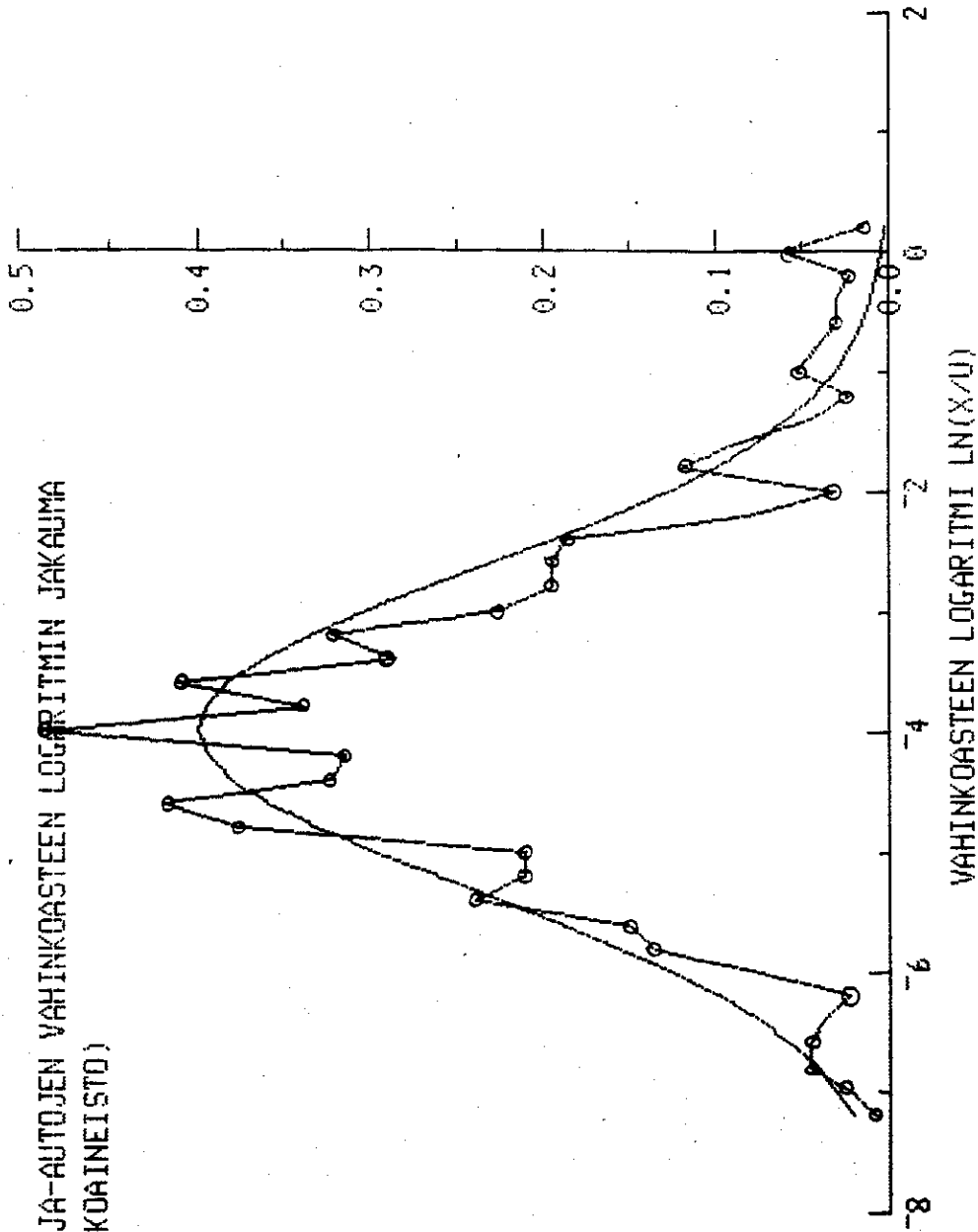
$$= \frac{C}{A} U^2 e^{2\mu + 2\sigma^2} - \frac{2MB}{A} \cdot U e^{\mu + \frac{1}{2}\sigma^2} + M^2$$

$$= \frac{C}{A} e^{\sigma^2} \alpha_1^2(U) - \frac{2MB}{A} \alpha_1(U) + M^2$$

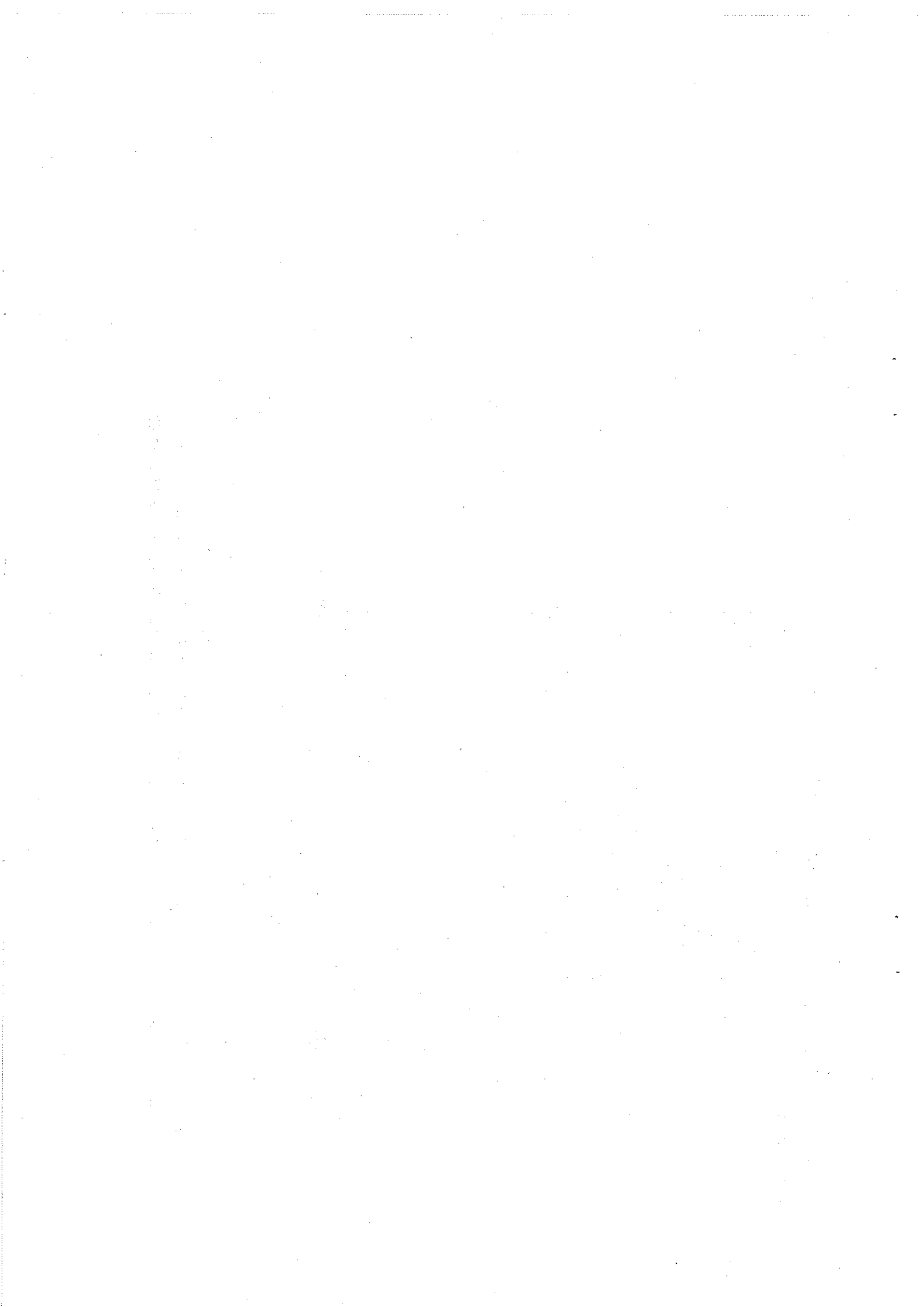
Seuraavaksi esitetään kuvia, jotka tukevat vahinkojakauman log-normaalisuutta (Y noudattaa normaalijakaumaa).



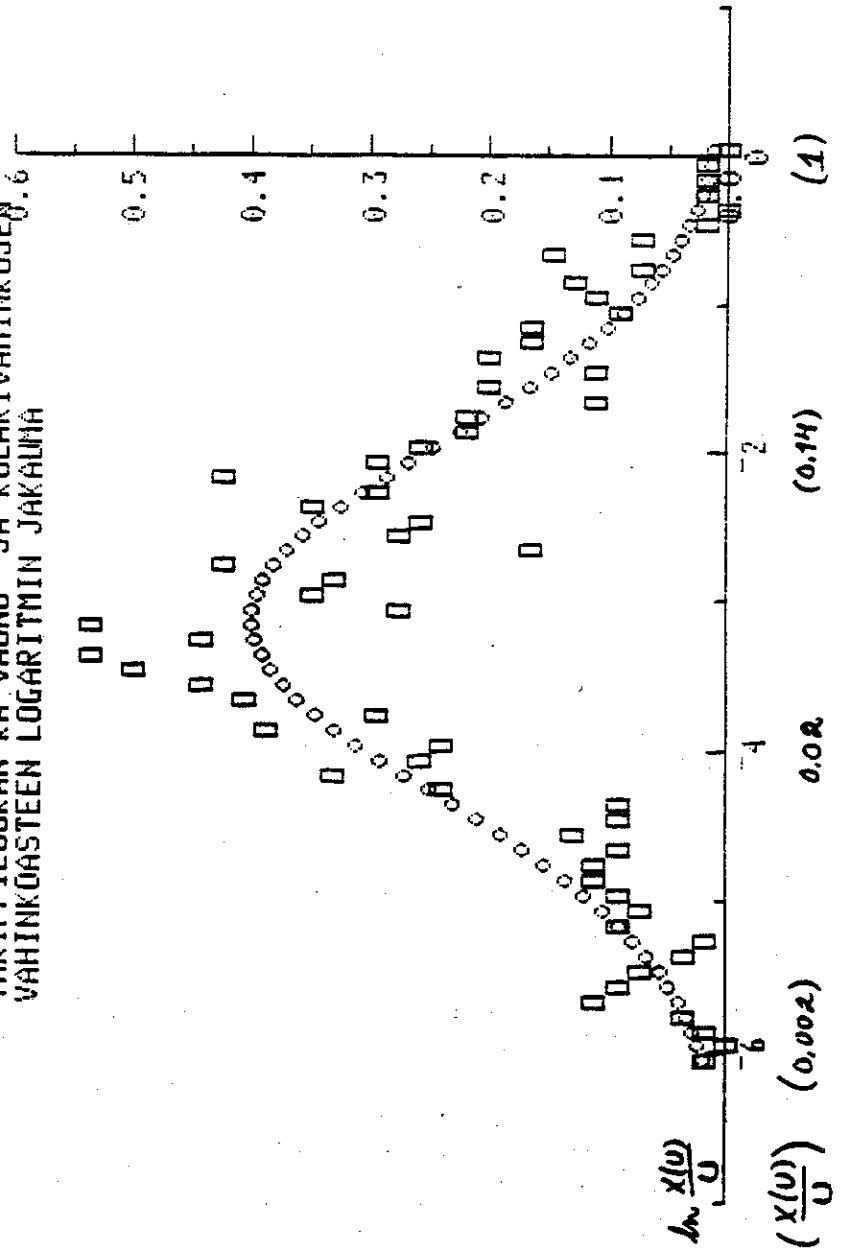
LINJA-AUTOJEN VAHINKOASTEEN LOGARITMIN JAKAUMA
(KOKOAINEISTO)



AINEISTOSSA ON MUUTAMIA VAHINKOJA, JOTKA OVAT HIEMAN SUUREMPIA
KUIN AUTON UUSHANKINTAHINTA. SIKSI $\ln \left(\frac{x}{u} \right)$ ON MYÖS NIUKASTI POSITIIVINEN.

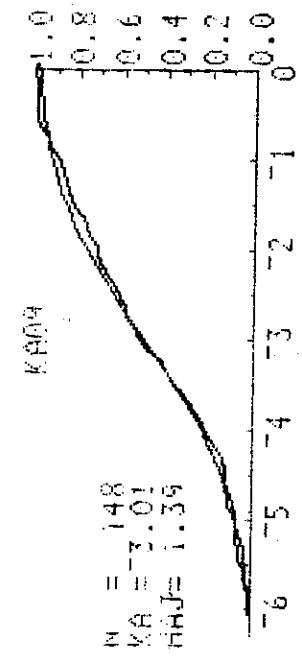
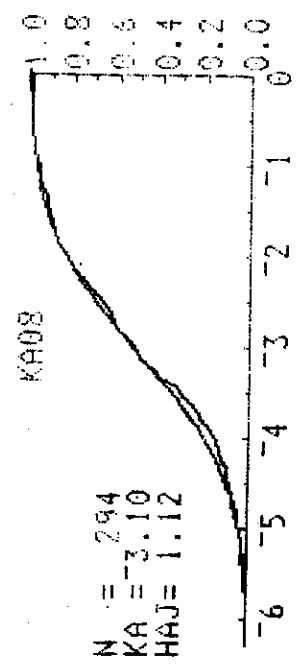
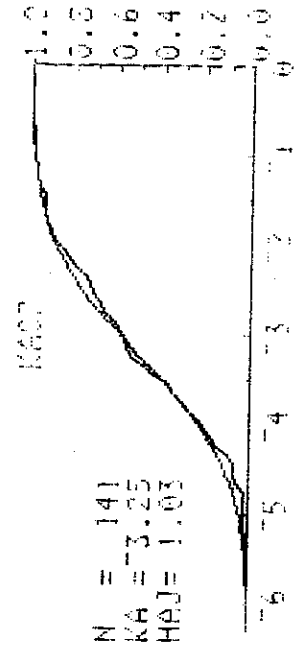
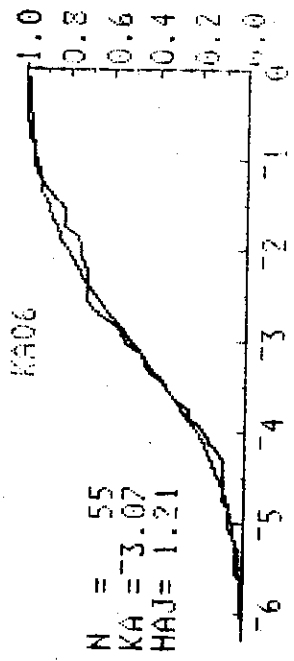


TARIFFILUOKAN KA VAUNU- JA KOLARIVAHINKOJEN
 VÄHINKOASTEEN LOGARITMIN JAKAUMA



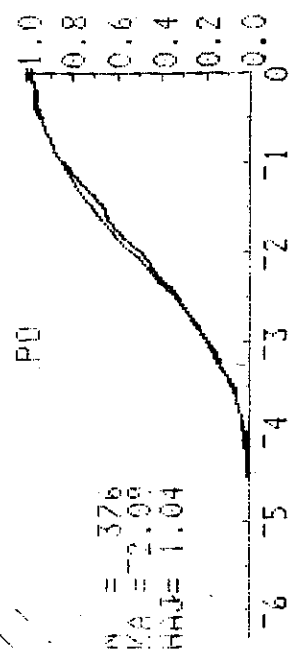
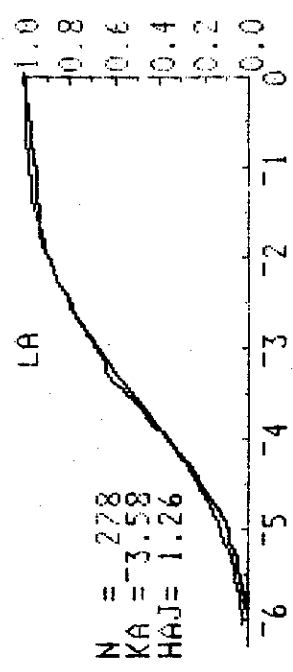


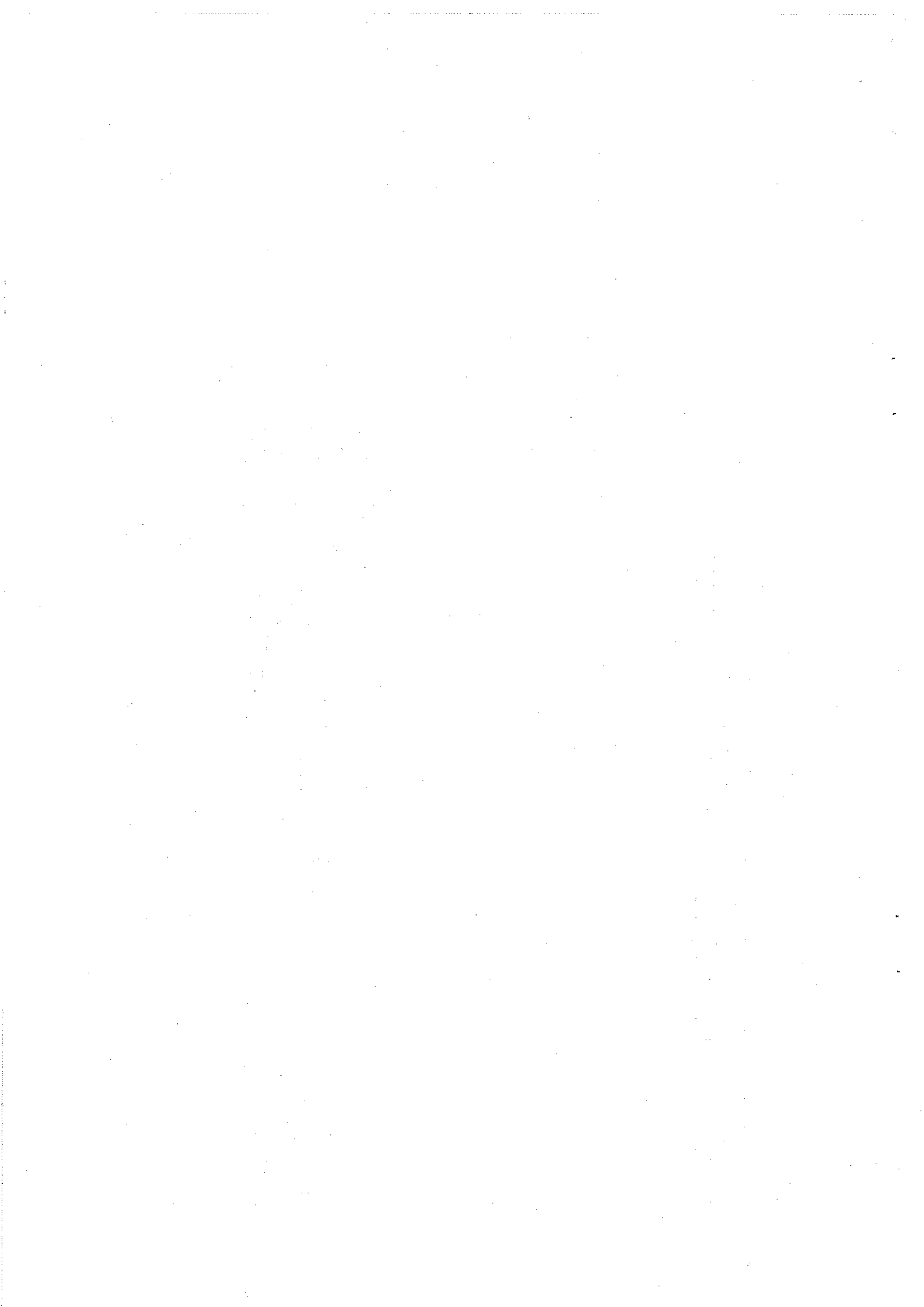
TARIFILUOKKAN KÄ VÄHINKOASTEEN LOGARITMIN JA SITA HEEKKOKSINDIVAN
 NORMAALIJAKAUMAN KERTYMÄFUNKTIOT (VAUNU- JA KOLARIVAHINGOT)



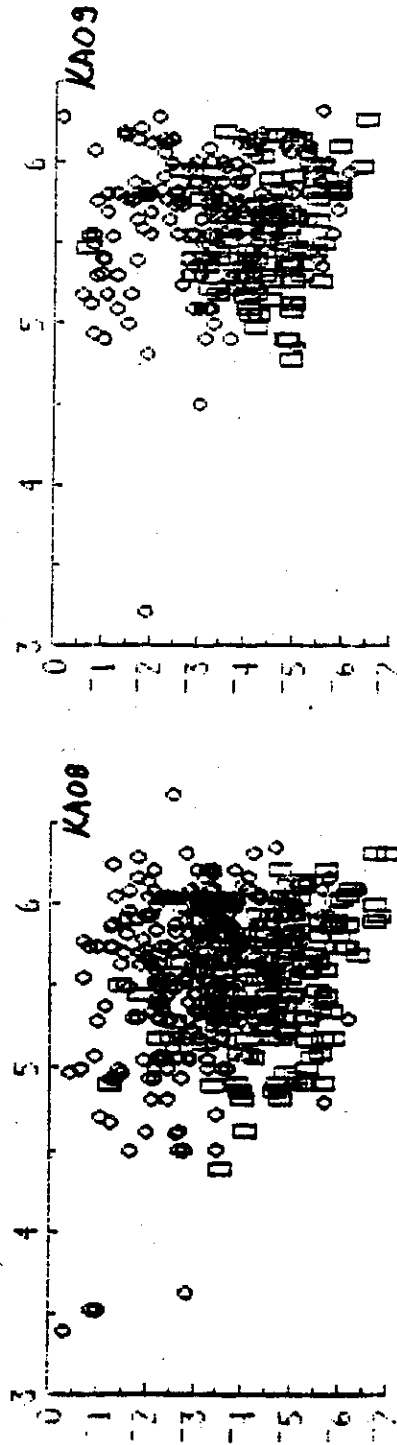
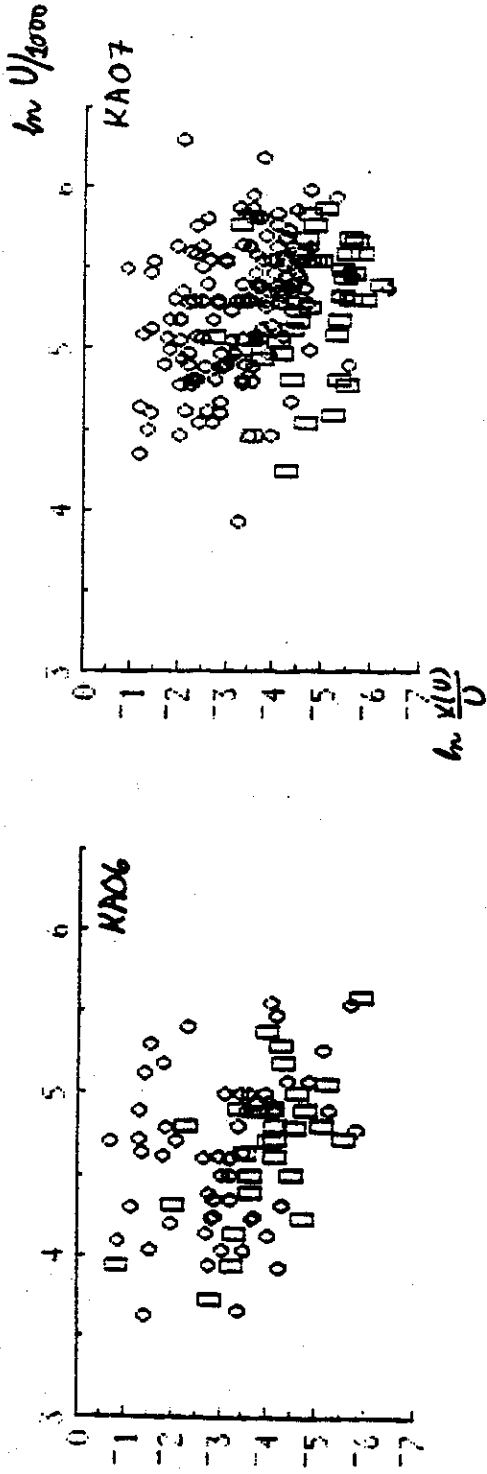
1

TARIFILUOKKIEEN LA JA PD VAHINKOASTEEN LOGARITMIIN JA HEIKKUSINDULSIIN
 NORMAALIJAKAUMAN KERTYMAFUNKTIOT (VAHINKU- JA KOLARIVARAINNEET)





VAUNU- JA KOLARIVAHINKOJEN VERTAILU HIRVI-, PALO- JA VARKAUSVAHINKOIHIN NAHDEN



- 0 = vaunu- ja kolarivahingot
- = hirvi-, palo- ja varkausvahingot

Hirvi-, palo- ja varkausvahingot ovat vahinkoasteeltaan huomattavasti pienempiä kuin vaunu- ja kolarivahingot.

2.2. Vahinkoasteen logaritmin momenttien estimointi

Seuraavana asiana on $Y(U)$:n keskusmomenttien $\mu(U)$ ja $\sigma^2(U)$ määrittäminen auton hinnan funktiona.

Tätä varten oletetaan, että

$$\mu(U) = EY(U) = a + b \cdot \ln(U/1000).$$

Lisäksi oletetaan, että varianssin muuttuminen on muotoa

$$\sigma^2(U) = c + d \cdot \ln(U/1000).$$

Edellä esitettyjen yhtälöiden perusteella saadaan $Y(U)$:lle heteroskedastinen regressioyhtälö $\ln(U/1000)$ suhteen:

$$(1) \quad Y(U) = a + b \cdot \ln(U/1000) + \varepsilon(U),$$

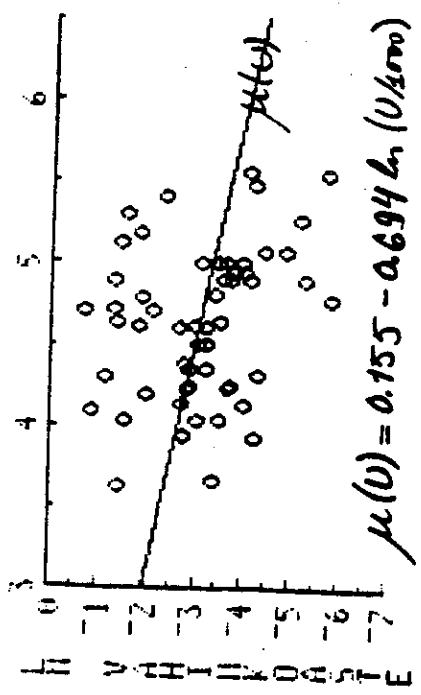
missä $E\varepsilon(U) = 0$ ja $\text{Var } \varepsilon(U) = \sigma^2(U)$.

Sammon omasta aineistosta laskettiin yhtälön (1) mukaisen regressiomallin (olettaen malli homoskedastiseksi) parametrien a ja b sekä varianssin parametrien c ja d pienimmän neliösumman estimaatit eri ryhmille. Jos $\sigma^2(U)$ ei ole vakio, pitäisi estimoinnissa käyttää painotettua pienimmän neliösumman keinoa, mutta vahinkojen vähäisyyden vuoksi kaikki estimoinnit suoritettiin tavallisella pienimmän neliösumman menetelmällä.

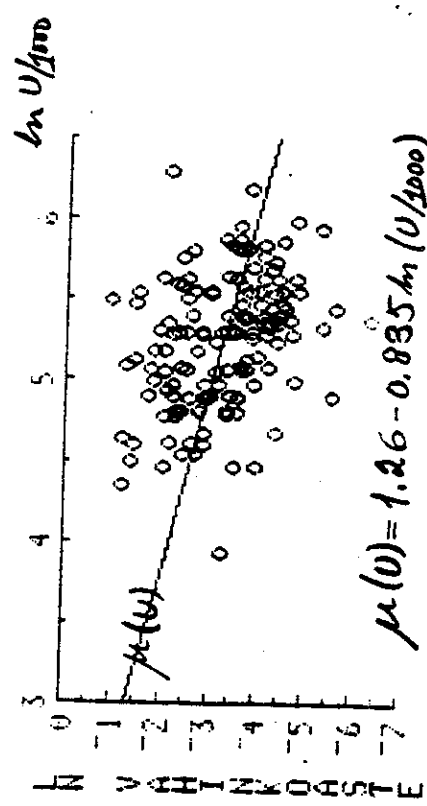
Estimoinnin tulokset esitetään sivun 12 taulukoissa. T-testillä on tutkittu odotusarvon yhteydessä sitä, onko $b = -1$ eli onko $EX(U)$ vakio, ja varianssimallin yhteydessä, onko $d = 0$. Mallin selitysaste on R^2 . Varianssimallin yhteydessä on mainittu luokkien määrä, ensimmäisen luokan alaraja ja luokkaväli. Seuraavaksi esitetään kuva, joka kertoo kuinka odotusarvo on määritetty tariffiluokassa KA.

Y:n odotusarvon $\mu(U)$ määrittäminen pienimmän neliösumman menetelmällä tariffiluokan KA osalta painoluokittain vaunu- ja kolarivahinkojen kyseessä ollessa. (Sammon oman aineiston perusteella)

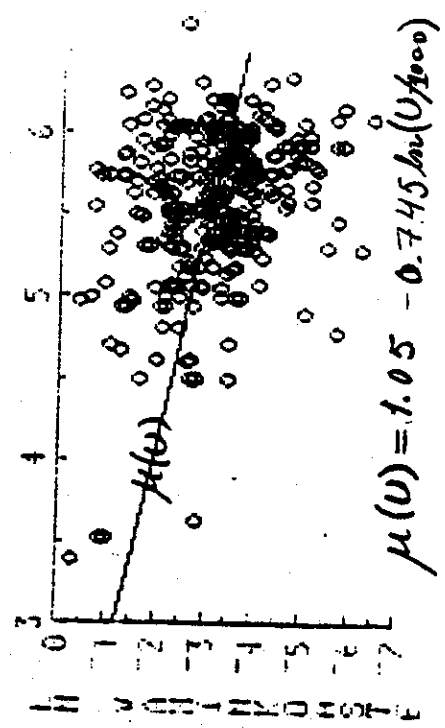
KA06



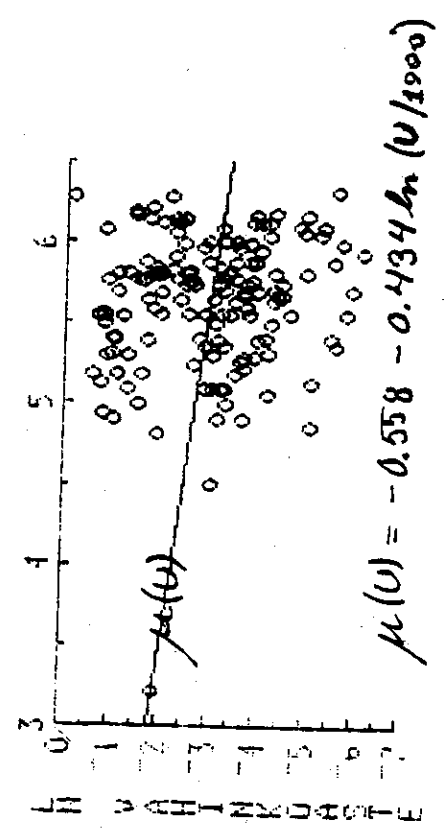
KA07



KA08



KA09



Huom. samalla menetelmällä on määritetty myös Y:n varianssi. Pällöin aineisto on kuitenkin ensin ryhmitelty homogeenisiin osiin, joissa kussakin erikseen on määritetty ryhmävariانسsi ja näiden perusteella on määritetty $\sigma^2(U)$ pienimmän neliösumman keinolla.



YHDISTELMÄ I: (1) = vaunu- ja kolarivahingot; (2) = hirvi-, palo- ja varkausvahingot

Tariffi-k paino- luokka	Vahin- got kpl	Odotus- arvo		R ²	Resi- dual. hajonta	Vari- anssi		R ²	t	Luok- kia	Ala- raja 1000	Luokka- väli 1000
		a	b			c	d				mk	mk
KA06	55	0,155	-0,694	0,07	1,19	0,131	0,266	0,03	0,4	8	45	30
KA07	141	1,260	-0,835	0,12	0,97	1,600	-0,140	0,12	-1,1	10	74	30
KA08	294	1,050	-0,745	0,09	1,07	0,687	0,109	0,03	0,6	13	45	30
KA09	148	-0,558	-0,434	0,02	1,39	3,970	-0,392	0,06	-0,9	14	134	30
LA00 *)	278	1,010	-0,880	0,20	1,14	1,000	0,050	0,01	0,3	15	74	30
PO00 *)	376	0,743	-0,659	0,15	0,96	-2,360	0,792	0,38	4,1	29	18	4
KA06 *)	28	3,015	-1,475	0,36	0,87	0,900	0,030	0,04	0,4	5	37	15
KA07	42	-2,025	-0,514	0,07	0,73	0,753	0,010	0,02	0,2	5	134	30
KA08	154	-0,112	-0,823	0,09	0,98	-0,531	0,280	0,04	0,6	10	134	30
KA09	109	-0,941	-0,623	0,05	0,89	0,328	0,110	0,02	0,2	5	200	30
LA00 *)	59	0,046	-0,806	0,17	1,06	1,000	0,020	0,02	0,4	8	200	30
PO00 *)	33	1,720	-1,110	0,31	1,11	0,000	0,400	0,04	0,3	4	25	10

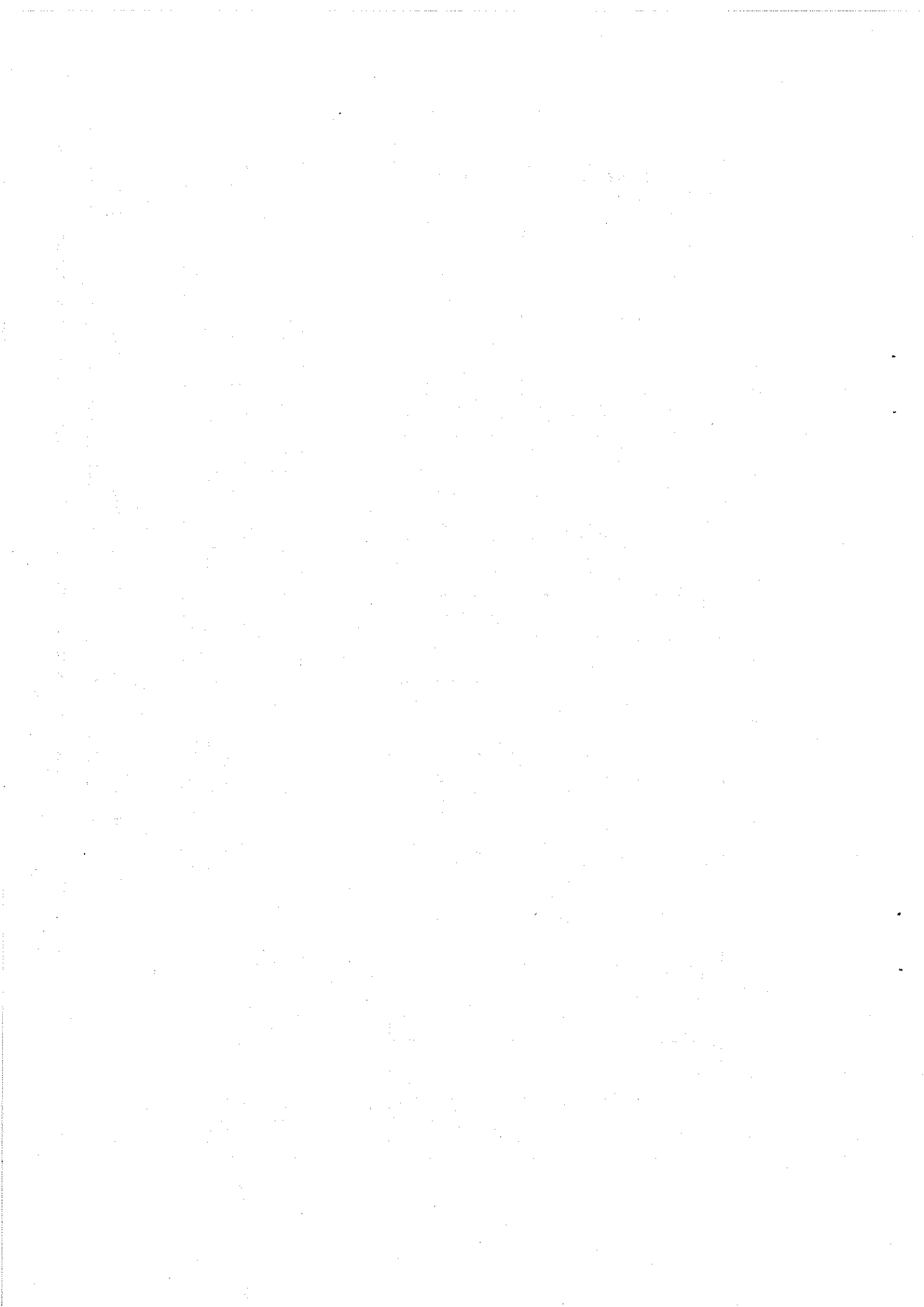
*) Varianssi määritetty yhdistelmien I ja II perusteella.

YHDISTELMÄ II

KA06 *)	9	-1,937	-0,588	0,17	0,77	1,650	-0,150	0,04	-0,3	5	37	15
KA07 *)	23	-0,107	-1,030	0,23	0,93	1,260	-0,100	0,05	-0,3	4	74	30
KA08 *)	49	-2,558	-0,370	0,02	0,99	0,450	0,100	0,01	0,3	11	110	30
KA09	51	-1,621	-0,601	0,04	1,16	3,560	-0,400	0,08	-0,6	7	164	15
LA00 *)	110	0,729	-1,034	0,24	1,44	2,190	-0,100	0,01	-0,3	12	40	30
PO00 *)	12	-2,135	-0,420	0,08	1,04	0,000	0,400	0,04	0,3	4	25	10

Odotusarvon parametri b vaihtelee pääasiassa välillä $-1,03 \leq b \leq -0,37$.

Yhdistelmässä I tariffiluokan KA06 hirvi-, palo- ja varkausvahinkojen parametriä $b = -1,475$ on pidettävä poikkeuksellisen pienenä. Yhdistelmässä I on varianssi pääasiassa auton hinnan kasvava ($d > 0$) funktio. Jakaumia sovellettaessa on syytä huomata, että odotusarvon ja varianssimallin kaikki selitysasteet R^2 ovat suhteellisen pieniä.



2.3. Vahinkotiheyden riippuvuus auton hinnasta

Merkitään $n(U)$:lla vahinkotiheyttä eli vahinkojenlukumäärän odotusarvoa / vakuutusten lukumäärä kullakin auton hinnalla U .

Sammon vahinko- ja vakuutusaineisto luokiteltiin auton hinnan suhteen 50.000 mk välisiin luokkiin. Kussakin luokassa laskettiin vahinkotiheys ja määrättiin

$$n(U) = e + f \cdot U/1000$$

pienimmän neliösumman menetelmällä kullekin tariffiluokalle ja yhdistelmälle erikseen.

Vahinkotiheys riippuu omavastuista seuraavasti:

$$n(M,U) = P(X(U) \geq M)n(U) = (1-F_X(M))n(U) = A \cdot n(U)$$

missä A on määritelty kohdassa 2.1.

Seuraavilla sivuilla esitetään empiirisiä vahinkotiheyksiä sekä pienimmän neliösumman menetelmän antamat vahinkotiheydet.

Vahinkotihetydet (%) tariffiluokissa KA08, LA00 ja P000 autonhinnan
(1000 mk:na) mukaan taulukoituina

Auton hinta	YHDISTELMA I			YHDISTELMA II		
	KA08	LA00	P000	KA08	LA00	P000
25	6.2	1.8	6.0	3.1	3.5	7
75	5.8	8.3	6.3	3.8	3.5	1.0
125	6.5	11.2	7.7	3.7	7.8	1.0
175	5.1	11.5	6.4	3.4	3.1	0
225	5.3	11.0	6.4	4.8	10.5	1.0
275	7.5	7.2	13.6	4.8	8.0	0
325	9.1	7.7	0	4.1	8.1	0
375	9.0	12.6	0	4.6	8.2	0
425	9.4	8.6	0	6.2	15.7	0
475	9.2	10.1	0	5.5	6.2	0
525	6.8	7.6	0	15.4	12.3	0
575	12.7	3.4	0	2.5	13.6	0
625	17.1	11.4	0	0	14.3	0
675	0	19.2	0	9.8	11.5	0
725	0	0	0	0	14.5	0
775	15.4	0	0	0	19.4	0
825	0	20.0	0	0	0	0

vaunu- ja kolari- palo-, hirvi-, varkaus- vahingot

pallo-, hirvi-, varkaus- vahingot



YHDISTELMÄ I: ① = vaunu- ja kolarivahingot; ② = hirvi-, palo- ja varkausvahingot

Tariffi- ja painoluokka	Vahinkotiheys e	Vahinkotiheys n(U) f	R ²	Luokkia	Keskim. vahinkotiheys
KA06	0,0301	0,00011	0,8	7	0,061
KA07	-0,0117	0,00042	0,9	9	0,079
KA08	0,0391	0,00014	0,7	14	0,078
KA09	0,0209	0,00015	0,6	11	0,071
LA00	0,0576	0,00011	0,3	15	0,096
PO00	0,0458	0,00021	0,5	6	0,066
KA06	0,0176	0,00008	0,6	8	0,036
KA07	0,0161	0,00007	0,5	8	0,031
KA08	0,0238	0,00010	0,3	13	0,049
KA09	0,0972	-0,00003	0,0	10	0,090
LA00	0,0337	0,00017	0,7	16	0,084
PO00	0,0074	0,00002	0,4	5	0,009

①

②

YHDISTELMÄ II

KA06	0,0016	0,00005	0,6	7	0,013
KA07	-0,0095	0,00024	0,7	7	0,018
KA08	-0,0736	0,00048	0,5	8	0,027
KA09	0,0071	0,00023	0,5	9	0,060
LA00	0,0338	0,00005	0,1	12	0,043
PO00	0,0014	0,00007	0,7	3	0,005

②

Vahinkotiheys on kasvava ($f > 0$) auton hinnan funktio. Mallin selityssaste R^2 on suhteellisen korkea, joten auton hintaa voidaan pitää hyvänä vahinkotiheyden selittäjänä.



2.4. Jakaumat kootusti

Kohtien 2.2. - 3. perusteella on koottu vahinkojakauma ja vahinkotiheys samaan taulukkoon niin, että hirvi-, palo- ja varkausvahingoille on estimoitu uudelleen kohtien 2.2. jakaumat. Myös muilta osin jakaumia ja vahinkotiheyksiä on tarkistettu. Seuraavaksi esitetään kootut jakaumat ja vahinkotiheydet:

Vaunu- ja kolarivahingot

Tariffi- & painoluokka	Jakauma				Vahinkotiheys	
	Odotusarvo		Varianssi		e	f
	a	b	c	d		
KA06	0,155	-0,694	0,131	0,266	0,0301	0,00011
Ka07	1,260	-0,835	0,263	0,122	-0,0117	0,00042
Ka08	1,050	-0,745	0,687	0,109	0,0391	0,00014
Ka09	-0,558	-0,435	1,400	0,016	0,0209	0,00015
LA00	1,010	-0,880	1,000	0,050	0,0576	0,00011
PO00	0,743	-0,659	-2,360	0,792	0,0458	0,00021

Hirvi-, palo- ja varkausvahingot

Tariffi- & painoluokka	Jakauma				Vahinkotiheys	
	Odotusarvo		Varianssi		e	f
	a	b	c	d		
KA06	-0,511	-0,730	0,276	0,133	0,0176	0,00008
KA07	-0,511	-0,730	0,276	0,133	0,0161	0,00007
KA08	-0,511	-0,730	0,276	0,133	0,0238	0,00010
KA09	-0,511	-0,730	0,276	0,133	0,0900	0,0
LA00	0,046	-0,806	1,0	0,2	0,0338	0,00005
PO00	1,720	-1,115	0,0	0,4	0,0074	0,00002



3. Tariffin muodostus

Seuraavat tarkastelut tehdään kiinteällä auton hinnalla U . Merkitään $n(M,U)$:llä vahinkotiheyttä ja $\alpha_1(M,U)$:llä yksittäisen vahingon koon jakauman i :nnettä origomomenttia, kun vakuutuksenottajan omavastuu on M . Siis riskimaksu on

$$P(M,U) = n(M,U) \alpha_1(M,U).$$

Riskimaksun lisäksi tariffi sisältää myös kuormituksen varmuuslisää ja hallintokuluja varten sekä vakuutusmaksuveron, joka on 16 % kokonaismaksusta.

Hallintokulujen osuutta maksusta merkitään $b(U)$:lla. Ne ovat olleet vv. 1976-1981 keskimäärin noin 23 % Sammon maksutulosta. Seuraavassa hallintokuluina käytetään $b(U) = 0,25$.

Seuraavaksi päätetään, miten varmuuslisä muuttuu omavastuun muuttuessa. Vaunu- ja kolarivahinkojen osalta on päädytty 60 %:n ja hirvi-, palo- ja varkausvahinkojen osalta 33 %:n vahinkosuhteeseen (Sammon keskim. vahinkosuhteita). Siksi vaunu- ja kolarivahinkojen osalta päädyttiin 15 %:n ja hirvi-, palo- ja varkausvahinkojen osalta 42 %:n varmuuslisään kokonaismaksusta. Hirvi-, palo- ja varkausvahinkojen hallintokulut ovat keskiarvoa suuremmat, joten osa hallintokuluista sisältyy nyt hirvi-, palo- ja varkausvahinkojen varmuuslisään.

On luontevaa mitoitaa varmuuslisä suhteessa vahinkojakauman keskihajontaan. Periaatteena on, että varmuuslisä suhteessa keskihajontaan on vakio omavastuusta riippumatta (ks. [5] s. 28-29).



Käytetään seuraavia merkintöjä:

$\lambda'(M, U)$ = riskimaksuun verrannollinen varmuuslisä, kun omavastuu on M ja auton hinta on U;

$\lambda'(U)$ = varmuuslisä, kun omavastuu on 0;

$\lambda'_{vk}(U)$ = $1 \frac{2}{3} (1-b(U)) - 1 = 0,25$ vaunu- ja kolarivahinkojen varmuuslisä;

$\lambda'_{phv}(U)$ = $3 (1-b(U)) - 1 = 1,25$, hirvi-, palo- ja varkausvahinkojen varmuuslisä;

$\lambda(U)$ = yksittäisen riskin vahinkomenon keskihajontaan verrannollinen varmuuslisä. Se on sama kaikille tariffiryhmille.

Kussakin tariffiryhmässä $\lambda(U)$ voidaan ratkaista periaatteessa yhtälöstä

$$(1) \quad (1 + \lambda'(U))n(U) \alpha_1(U) = n(U) \alpha_1(U) + \lambda(U) \sqrt{n(U) \alpha_2(U)},$$

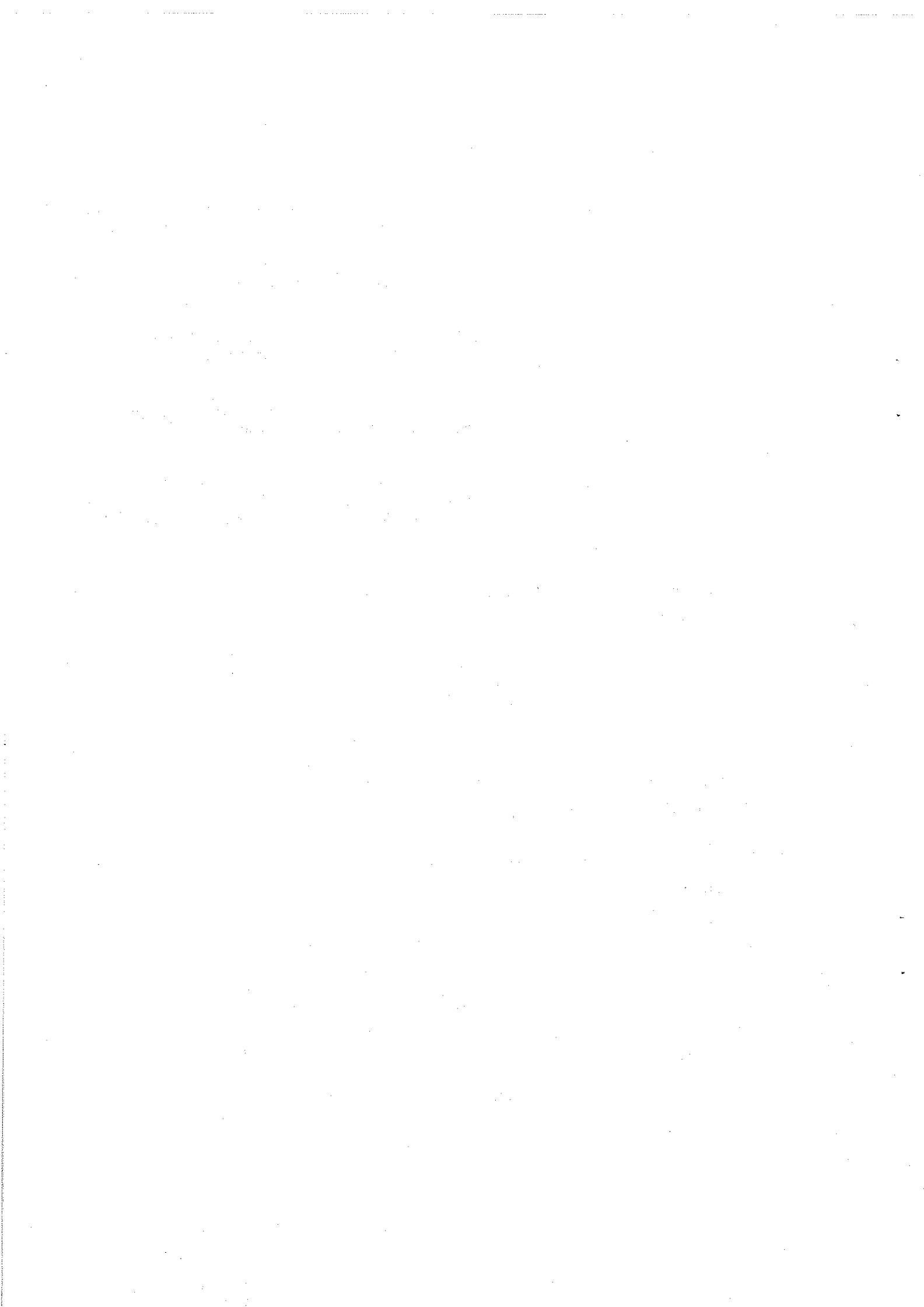
missä $n(U)$ on vahinkotiheys ja $\sqrt{n(U) \alpha_2(U)}$ on vahinkomenon keskihajonta vakuutusta kohti.

Kun omavastuu nousee määrään M, on kuormitusperiaatteen (1) mukaisesti

$$\begin{aligned} P_{\lambda}(M, U) &= (1 + \lambda'(M, U))n(M, U) \alpha_1(M, U) \\ &= n(M, U) \alpha_1(M, U) + \lambda(U) \sqrt{n(M, U) \alpha_2(M, U)} \end{aligned}$$

ja siis

$$1 + \lambda'(M, U) = 1 + \lambda(U) \frac{\sqrt{n(M, U) \alpha_2(M, U)}}{n(M, U) \alpha_1(M, U)}$$



Sijoittamalla $\lambda(U)$:n lauseke, saadaan sievennysten jälkeen

$$\lambda'(M,U) = \lambda'(U) \sqrt{\frac{n(U) \alpha_1^2(U) \alpha_2(M,U)}{n(M,U) \alpha_1^2(M,U) \alpha_2(U)}}$$

Tämä saa log-normaalijakauman kyseessä ollen muodon

$$\lambda'(M,U) = \lambda'(U) \cdot \frac{1}{Ae^{\sigma^2}} \left(1 + \frac{\frac{C}{A} e^{\sigma^2} - (\frac{B}{A})^2}{(\frac{B}{A} - \frac{M}{\alpha_1(U)})^2}\right)^{-2}$$

missä A, B ja C on määritelty kohdassa 2.1.

Siis

$$P_{\lambda}(M,U) = (1 + \lambda'(M,U)) n(M,U) \alpha_1(M,U)$$

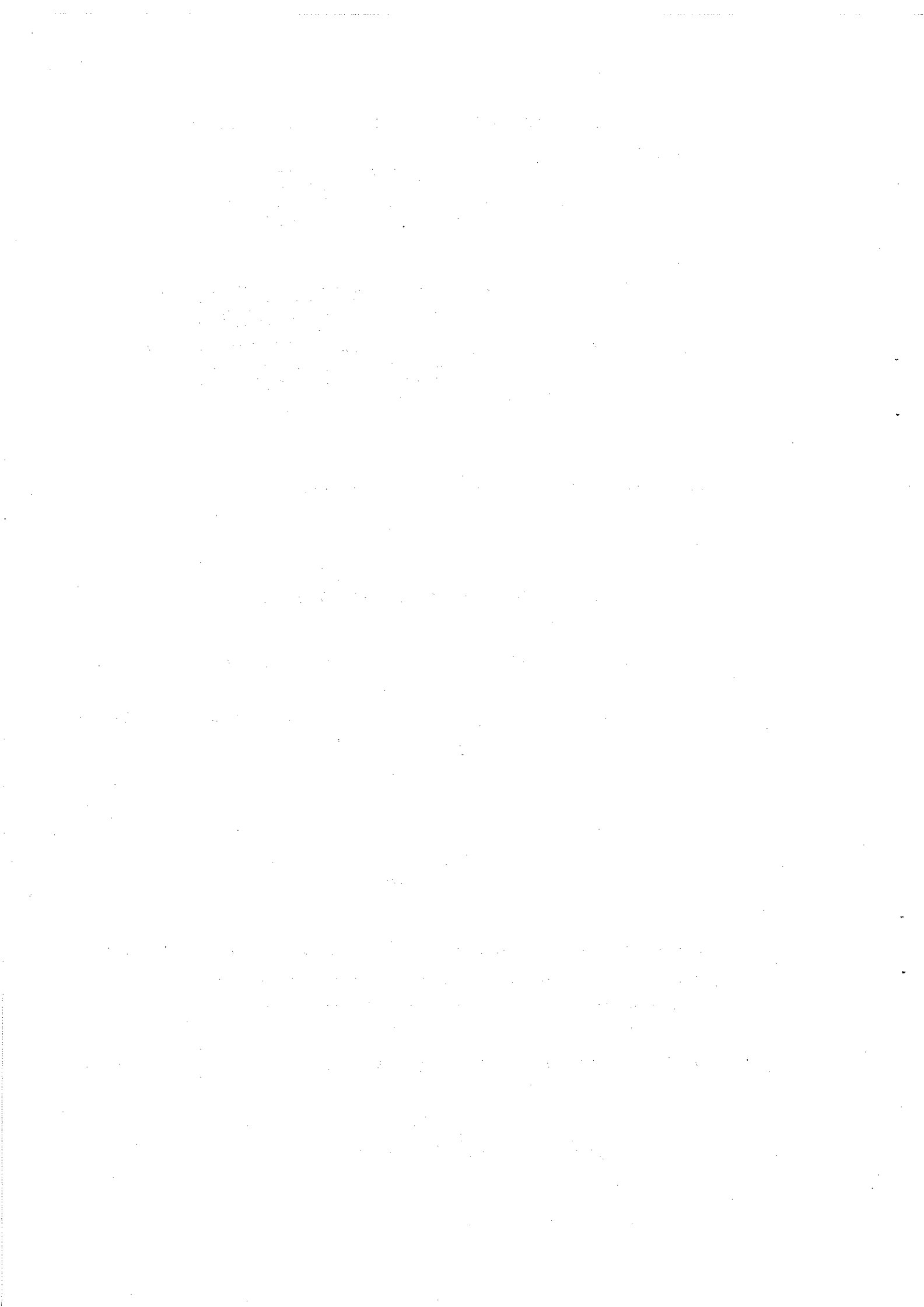
Bruttotariffiksi yhdistelmän I osalta saadaan

$$\begin{aligned} B_I(M,U) &= P_{\lambda_{vk}}(M_1,U) + P_{\lambda_{phv}}(M_2,U) + b(U) (1-v) B_I(M,U) \\ &\quad + v B_I(M,U) \\ &= \frac{P_{\lambda_{vk}}(M_1,U) + P_{\lambda_{phv}}(M_2,U)}{(1-v) (1-b(U))} \end{aligned}$$

missä omavastuu $M=(M_1, M_2)$, alaindeksit vk=vaunu- ja kolari-
vahingot, phv=hirvi-, palo- ja varkausvahingot, $v=16\%$:n vakuu-
tusmaksuvero ja $b(U)=25\%$:n hallintokulut.

Bruttotariffiksi yhdistelmän II osalta saadaan

$$B_{II}(M,U) = \frac{P_{\lambda_{phv}}(M,U)}{(1-v) (1-b(U))}$$



4. Tariffin laskenta

- 1° Lasketaan $\mu(U)$ ja $\sigma^2(U)$ kohdan 2.4. parametrien a , b , c ja d avulla tariffi- ja painoluokittain.
- 2° Lasketaan $\alpha_1(M,U)$ ja $\alpha_2(M,U)$ (kohta 2.1.) sekä $n(M,U)=A n(U)$, missä A on määritelty kohdassa 2.1. ja $n(U)$ saadaan kohdan 2.4. taulukosta kertoimien e ja f avulla.
- 3° Lasketaan varmuuslisä $\lambda'(M,U)$ ja $P_\lambda(M,U)$ kohdan 3. kaavojen avulla.
- 4° Lopuksi lasketaan bruttotariffit $B_I(M,U)$ ja/tai $B_{II}(M,U)$ (ks. kohta 3.).

Seuraavilla sivuilla esitetään joitakin mallin antamia tariffeja.



MALLIN ANTAMAT TARIIFIT

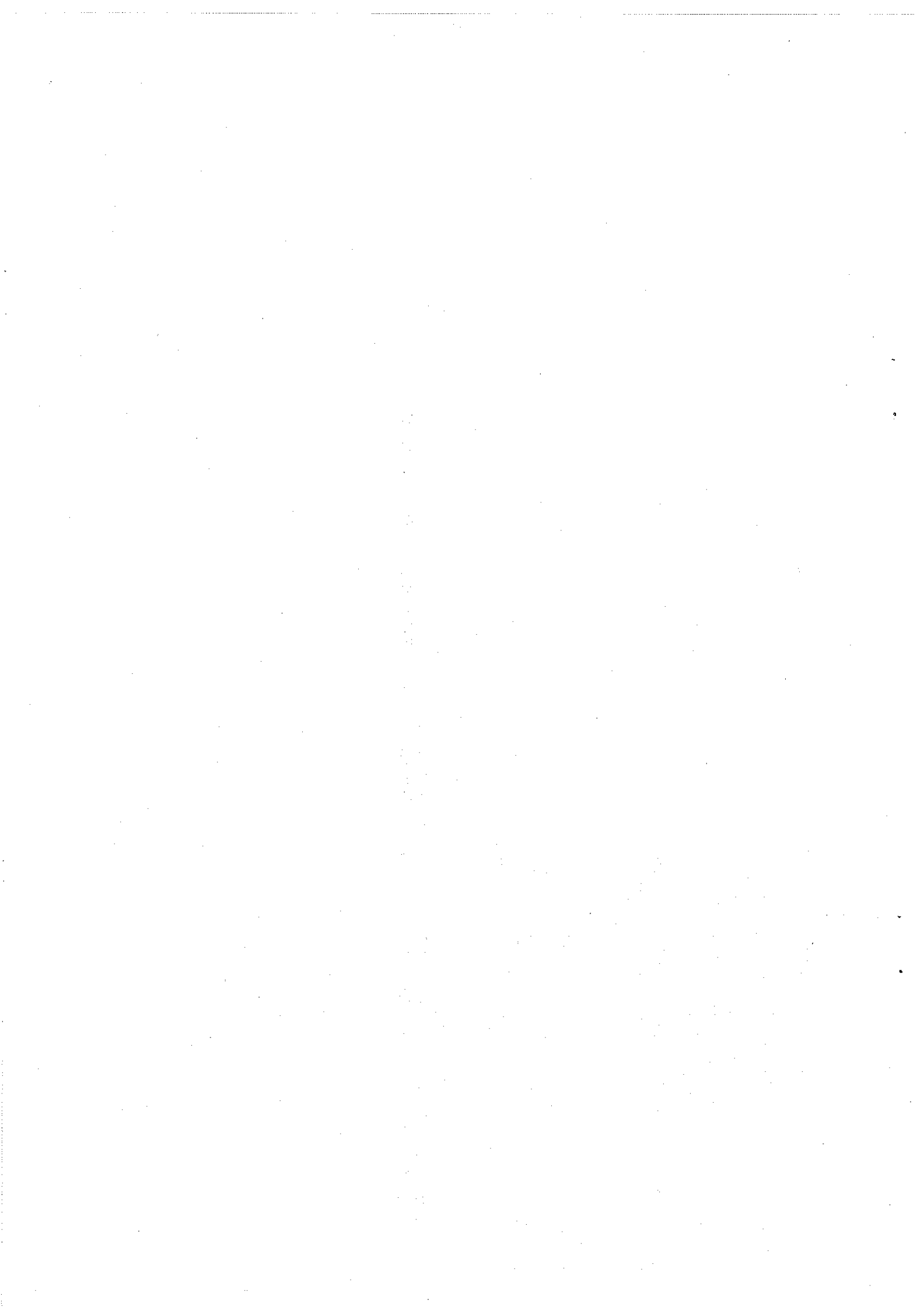
PAULU KA09

KUORMA-AUTOT, ULKOMAAN LIIKENTEeseen

YHDISTELMÄ I (BSKCE G)
ILMAN KONUSOIKEUTTA
OMAVASTUU

AUTON ARVO MK	1:	2500	10000	30000	50000
	2:	200	10000	30000	50000
100000		1.00	.51	.27	.19
200000		1.74	1.11	.68	.50
300000		2.57	1.83	1.20	.91
400000		3.50	2.65	1.83	1.42
500000		4.53	3.57	2.55	2.01

1= VAUNU- JA KOLARIVAHINGOISSA OMAVASTUU MK
2= PALO-, HIRVI- JA VARKAUSVAHINGOISSA OMAVASTUU MK
(HUOM. AUTON ARVO TARKOITTAA AUTON UUSHANKINTAHINTAA TARIIFIIEN KA, KY, PO OSALTA)

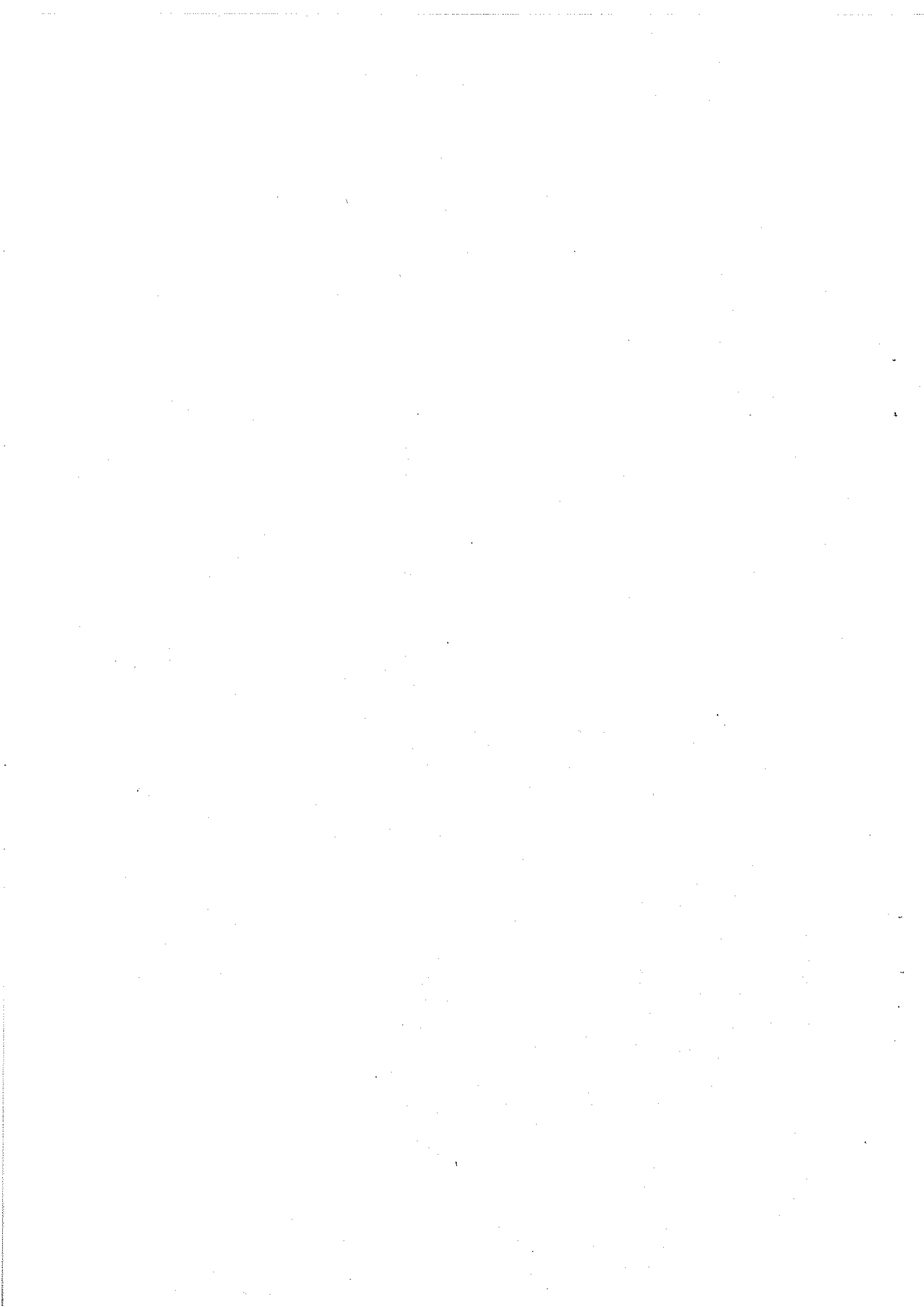


MAALLIN ANTAMAT TARIIFIT
 TAULU LA
 LINJA-AUTOT, AMMATTIMAINEN KÄYTTÖ

YHDISTELMÄ I (BSKCE G)
 ILMAN RONUSOIKEUTTA
 OMAVASTUU

AUTON ARVO MK	1: 2:	2500 200	10000 10000	30000 30000	50000 50000
1000000		1.00	.63	.37	.28
2000000		1.35	.90	.56	.44
3000000		1.67	1.15	.74	.58
4000000		1.99	1.40	.92	.73
5000000		2.31	1.64	1.09	.87

1= VAUNU- JA KOLARIVAHINGOISSA OMAVASTUU MK
 2= PALO-, HIRVI- JA VARKAUSVAHINGOISSA OMAVASTUU MK
 (HUOM. AUTON ARVO TARKOITTAA AUTON UUSHANKINTAHINTAA TARIIFIIEN KA, KY, PO OSALTA)



MALLIN ANTAMAT TARIIFIT

FAULU KA06.

KUORMA-AUTOT, AMMATTIMAINEN KÄYTTÖ, KOKONAISPAINO ENINTÄÄN 12000 KG

YHDISTELMÄ II (KCE G)
ILMAN BONUSOIKEUTTA
OMAVASTUU

AUTON ARVO MK	1:	200	10000	30000	50000
100000		1.00	.29	.10	.06
200000		1.67	.61	.26	.16
300000		2.39	.99	.46	.29
400000		3.14	1.41	.69	.45
500000		3.94	1.87	.95	.64

1= PALO-, HIRVI- JA VARKAUSVAHINGOISSA OMAVASTUU MK
(HUOM. AUTON ARVO TARKOITTAA AUTON UUSHANKINTAHINTAA TARIIFIEN KA, KY, PO OSALTA)



MALLIN ANTAMAT TARIIFIT

TAULU FO
PERAVAUNUTYHDISTELMÄ II (KCE G)
ILMAN BONUSIKEUTTA
OMAVASTUU

AUTON ARVO MK	1:	200	10000	30000	50000
60000		1.00	.66	.45	.36
70000		1.04	.69	.48	.39
80000		1.07	.73	.51	.41
90000		1.11	.76	.54	.44
100000		1.14	.79	.57	.47
110000		1.18	.82	.60	.49
120000		1.21	.85	.62	.52
130000		1.24	.88	.65	.54
140000		1.28	.91	.67	.56
150000		1.31	.94	.70	.59

1 = PALO-, HIRVI- JA VARKAUSVAHINGOISSA OMAVASTUU MK
(HUOM. AUTON ARVO TARKOITTAÄ AUTON UUSHANKINTAHINTAA TARIIFIIEN KÄ.KY,FO OSALTA)

