

tehtävä:

Vahinko-Pohjan aineista

1. Vakutuslajeilla m, S, k .
2. Kussakin vakutuslajissa kokonaiskorvaus on Polya, eri vakutuslajit toisistaan riippumattomia.
3. Liikkeen jälleenvakutusjärjestelyineen oletetaan säilyvän nykyisellään. Liikeluokien, kassakantojen sekä menojen yms. edellytetään säilyvän markkamääräisesti entisellään.
4. Vakutuslajeilla Polya-kestoimet määritellään so. min. tasoitusvaransohjeiden mukaisiin huojintamalleihin käyttäen olettaen, että ne vastaavat strukturi-jakautuman keskivertoa luottopääkäsikirjoituksella hajonnalla.
5. Kyseessä on yhtiön seuraava vuodelle aikana syntyvän yhtiön jakautumisfunktion.

Tarkastelen vuotta 1970. Vakutuslajien valitun palovakuutuksen, laivastuksen tapaturmavakuutuksen, liikennevakuutuksen, saaden jälleenvakuutuksen ja muut vakutuslajit. Merkiten

$S(x)$ = yhtiön omalla vastuulla olevan vahingon jakautumisfunktion vakutuslajissa v . Joiden $S(x)$:n palovakuutukselle yhtiön aineistosta ja muille vakuutuksille käytetty tasoitusvaransohjeiden laskemissohjeiden liitteessä olevia tulkintoja. m_v = vakutuslajin v vahinkojen oletettu lukumäärä vuonna 1970. Sitten lasken jokaiselle jakautumalle $S_v(x)$ momentit

$$\alpha_{1v}, \alpha_{2v}, \alpha_{3v} \text{ kaavasta } \alpha_{kv} = \int_0^{\infty} z^k dS_v(z).$$

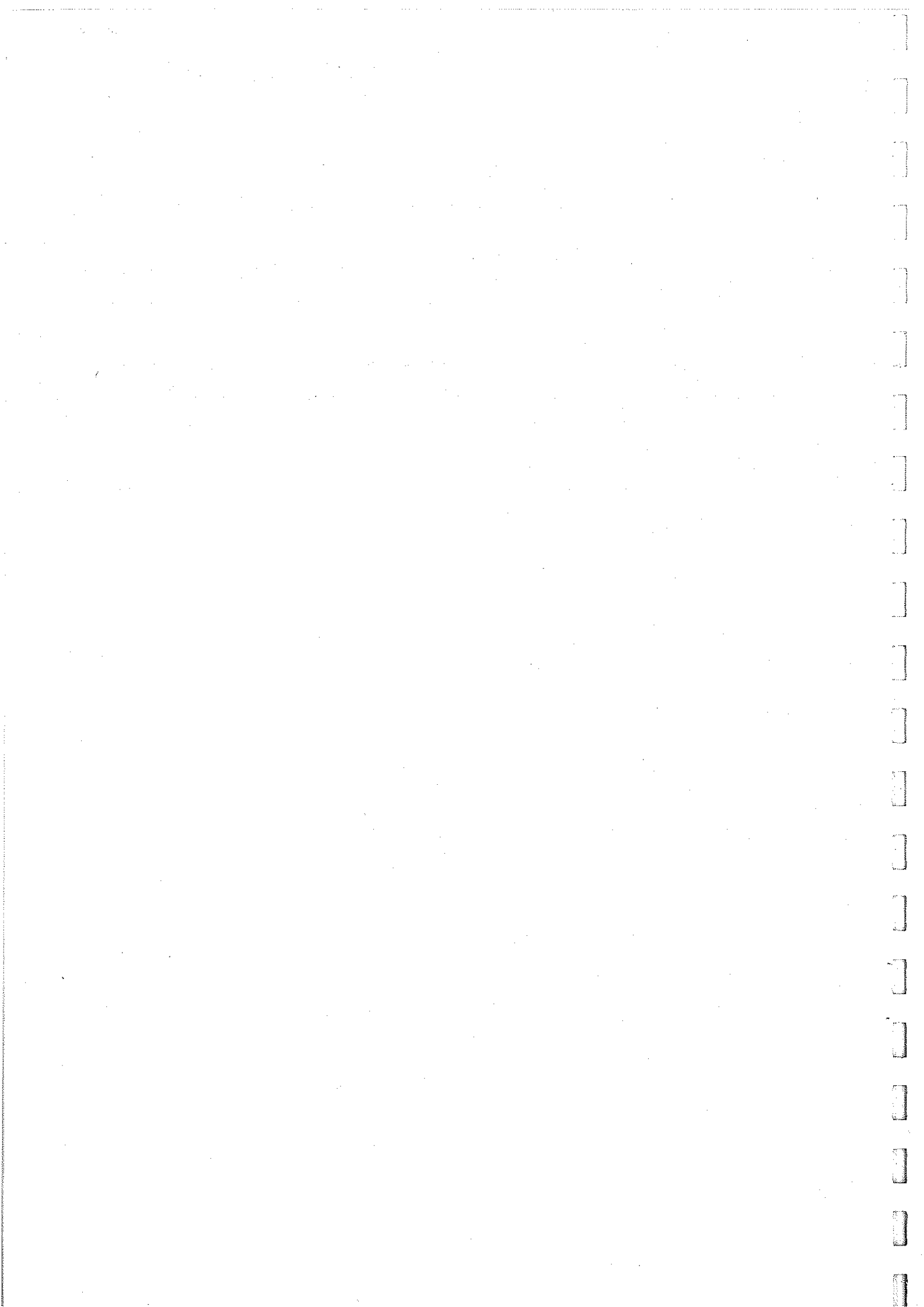
Sen jälkeen lasken kombinaation

$$F(x) = F_1(x) * F_2(x) * \dots * F_n(x) : n$$

$$S(x)\text{:n momentit kaavasta } \mu = \alpha_1 = \frac{\sum_{v=1}^5 m_v \cdot \alpha_{1v}}{\sum_{v=1}^5 m_v}$$

$$\alpha_2 = \frac{\sum_{v=1}^5 m_v \cdot \alpha_{2v}}{\sum_{v=1}^5 m_v}$$

$$\alpha_3 = \frac{\sum_{v=1}^5 m_v \cdot \alpha_{3v}}{\sum_{v=1}^5 m_v}$$



Ilmoittamalla g lasken

$$g = \frac{\sum P_v \cdot g_v}{\sum P_v} \quad 1$$

missä $P_v = m_v \cdot n_v$.

Oletuksesta 4 saadaan, että

$$m \cdot m + 25 = (1+g) \cdot m \cdot m$$

$$6 = \frac{g \cdot m \cdot m}{2}$$

$$\sqrt{m \cdot \alpha_2 + \frac{m^2 \cdot m^2}{k}} = \frac{g \cdot m \cdot m}{2}$$

$$k = \frac{4 \cdot m^2 \cdot m^2}{g^2 \cdot m^2 \cdot m^2 - 4 \cdot m \cdot \alpha_2}$$

Sijaitaan edellä olevat konvolutin m, m, g ja α_2 tähän yhtälöön ja lasken k :n. Sitten sijaitaan Polya-jäsenien vironneiden kusehkeeseen

$$f_1 = \frac{m \cdot \alpha_3 + \frac{3}{k} \cdot m^2 \cdot m \cdot \alpha_2 + \frac{2}{k^2} \cdot m^3 \cdot m^3}{\left(m \cdot \alpha_2 + \frac{1}{k} \cdot m^2 \cdot m^2\right)^{3/2}}$$

edelläolevat $m, m, k, \alpha_2, \alpha_3$ ja lasken vironneiden f_1 .

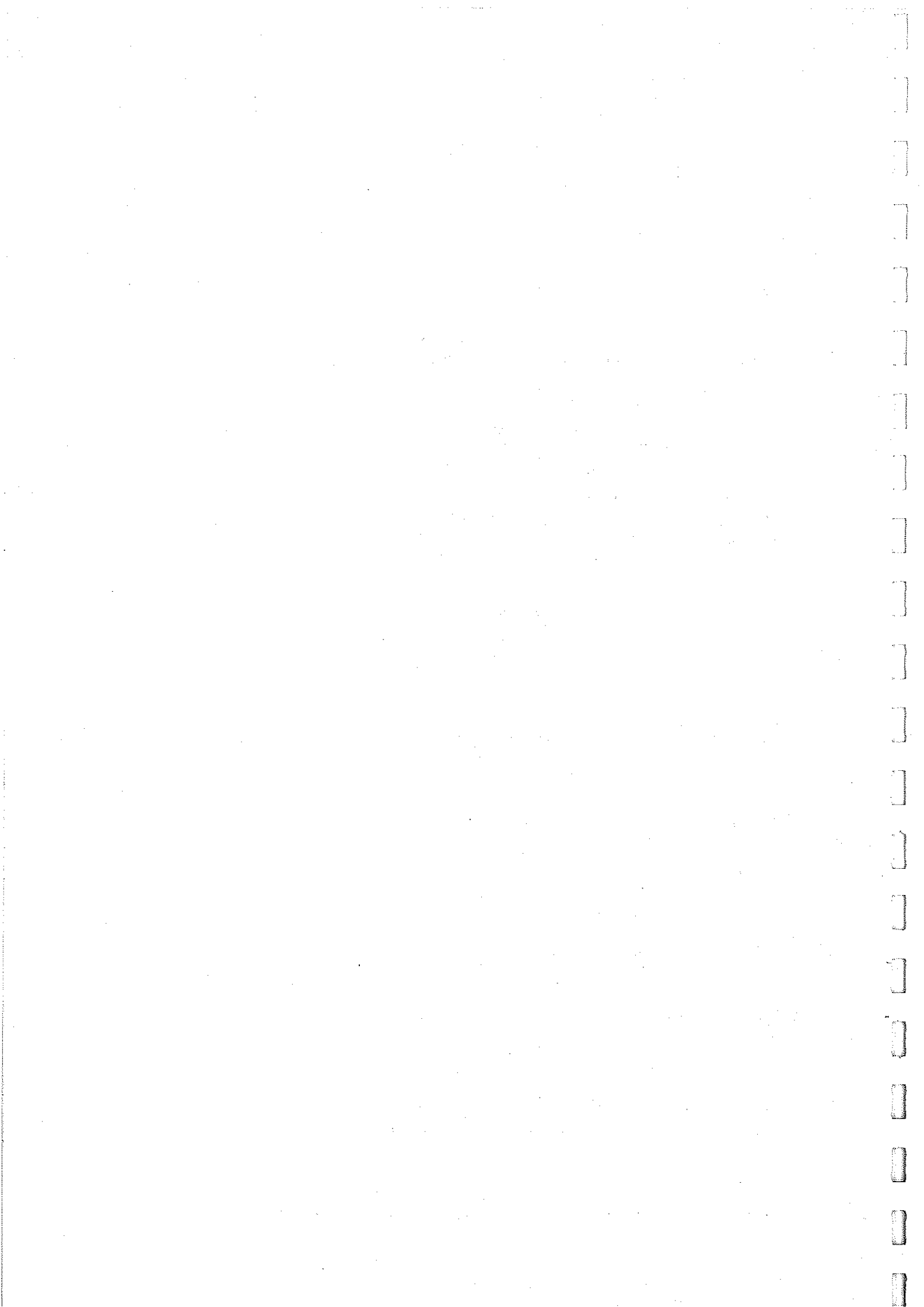
Sitten lasketaan konvolutin kokonaiskorrutuksen jakaumafunkti NP-menetelmällä

$$F(x) = \Phi \left[\sqrt{\left(\frac{g}{f_1^2} + 1 + \frac{6(x-P)}{f_1 \cdot \sqrt{m \cdot \alpha_2}} \right)} - \frac{3}{f_1} \right],$$

missä sijaitaan edelläolevat arvot f_1, m, α_2 ja $P = mn$.

Sitten lasketaan yhteisen jakaumafunktion.

Laskujen tulokset ovat liitteessä.



Yhtiön koko hike

$$P = mv = 26.900.781$$

$$m = 30.728,72$$

$$\alpha_1 = \frac{26.900.781}{30.728,72} = 875,43$$

$$\alpha_2 = \frac{\sum m_v \cdot \alpha_{2v}}{\sum m_v} = \frac{685.266.155 \cdot 10^3}{30.728,72} = 22.300.510$$

$$\alpha_3 = \frac{\sum m_v \cdot \alpha_{3v}}{\sum m_v} = \frac{68.790.604.627 \cdot 10^6}{30.728,72} = 2.238.642 \cdot 10^6$$

$$g_{koko} = \frac{\sum P_k \cdot g_k}{\sum P_k} = \frac{8.346.945}{26.900.781} = 0,31$$

$$k = \frac{4 \cdot 26.900.781^2}{0,31^2 \cdot 26.900.781^2 - 4 \cdot 30.728,72 \cdot 22.300.510} = 43,331$$

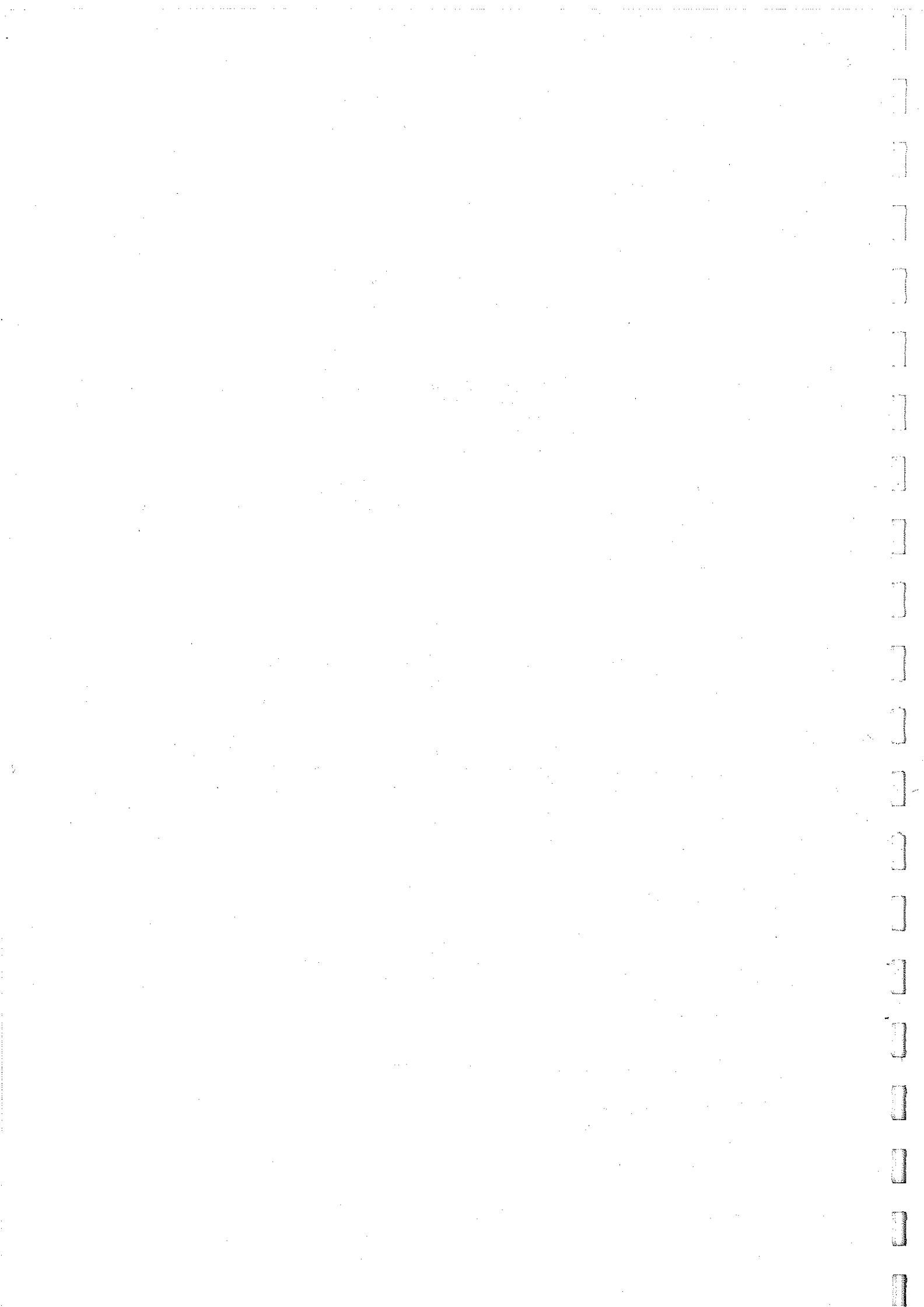
$$j_1 = \frac{30.728,72 \cdot 2.238.642 \cdot 10^6 + \frac{3}{43,331} \cdot 30.728,72^2 \cdot 875,43 \cdot 22.300.510 + \frac{2}{(43,331)^2} \cdot 26.900.781^3}{\left(30.728,72 \cdot 22.300.510 + \frac{1}{43,331} \cdot 26.900.781^2\right)^{3/2}}$$

$$= \frac{22.081.174 \cdot 10^{12}}{72.492.501 \cdot 10^{12}} = 0,304600$$

$$F(x) = \Phi \left[\sqrt{\left(\frac{9}{j_1^2} + 1 + \frac{6(x-P)}{j_1 \cdot \sqrt{m \cdot \alpha_2}} \right) - \frac{3}{j_1}} \right] =$$

$$= \Phi \left[\sqrt{98,003 + \frac{6(x - 26.900.781)}{252.150}} - 9,849 \right]$$

mistä saadaan kokonaisosanumeron jakautuma.

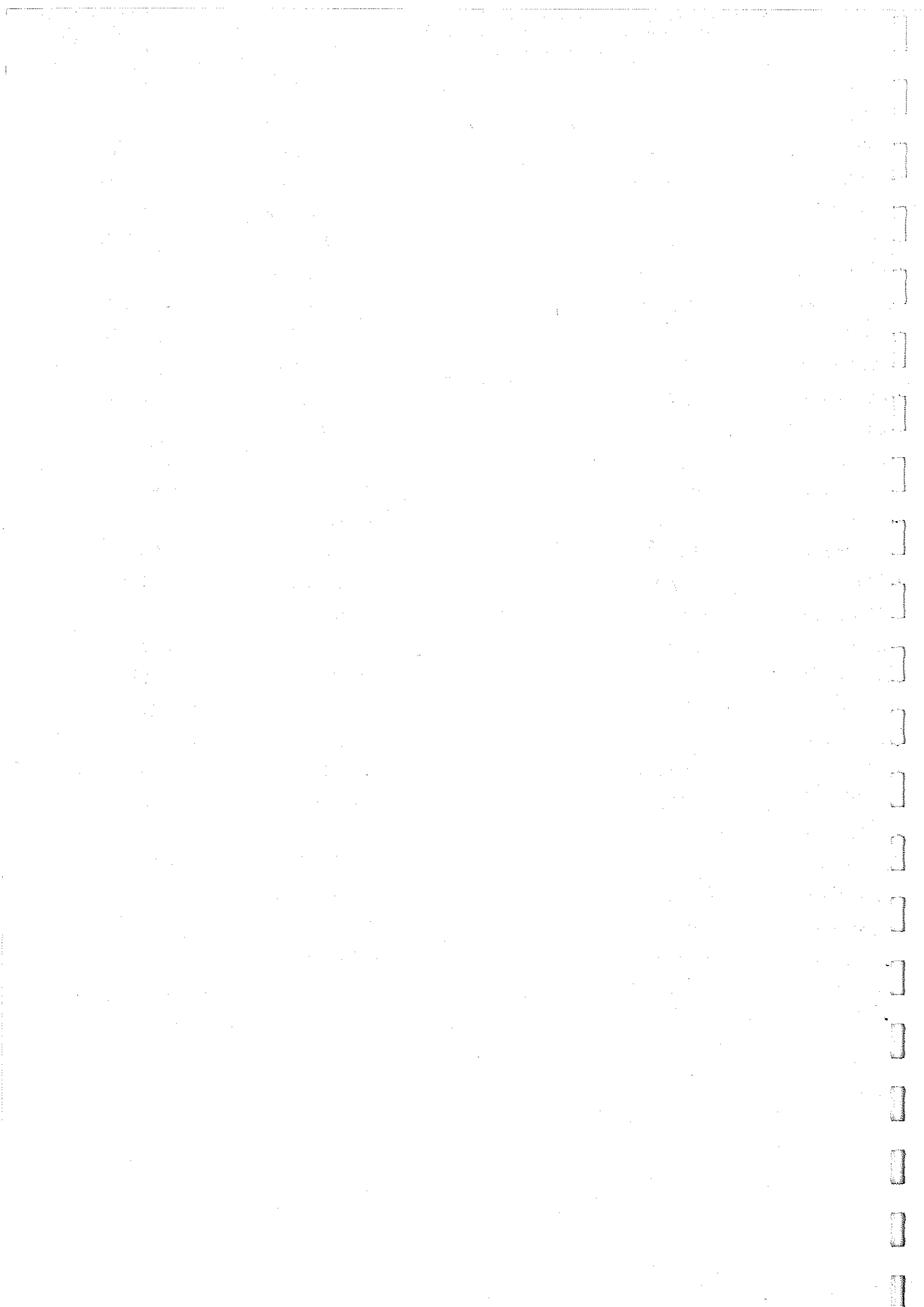


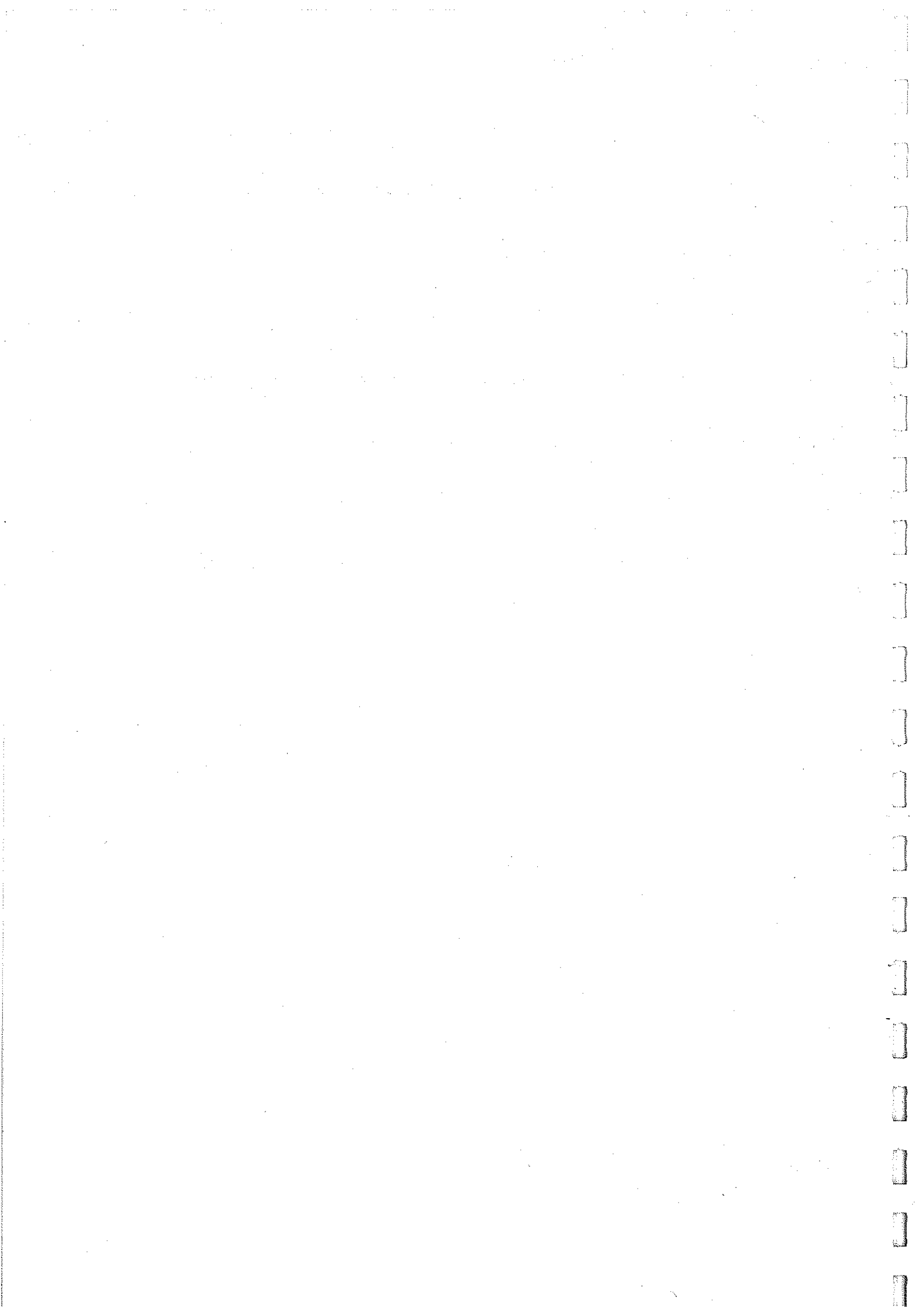
Yhtiön omalla vastalla oleva
 Osakepääomien kokonaiskorvaaminen
 $F(x)$ jaksotusfunktion

26.250.000 - X

Yhtiön jaksotus
 funktio
 $P(y < 26.250.000 - X)$

24.000.000	0,0000	2.250.000	1,0000
24.150.000	0,0000	2.000.000	1,0000
24.500.000	0,0003	1.750.000	0,9997
24.750.000	0,0013	1.500.000	0,9987
25.000.000	0,0049	1.250.000	0,9951
25.250.000	0,0144	1.000.000	0,9856
25.500.000	0,0354	750.000	0,9646
25.750.000	0,0741	500.000	0,9259
26.000.000	0,1359	250.000	0,8641
26.250.000	0,2221	0	0,7779
26.500.000	0,3286	250.000	0,6714
26.750.000	0,4471	500.000	0,5529
27.000.000	0,5871	750.000	0,4329
27.250.000	0,6779	1.000.000	0,3221
27.500.000	0,7722	1.250.000	0,2278
27.750.000	0,8471	1.500.000	0,1529
28.000.000	0,9022	1.750.000	0,0978
28.250.000	0,9403	2.000.000	0,0597
28.500.000	0,9652	2.250.000	0,0348
28.750.000	0,9807	2.500.000	0,0193
29.000.000	0,9897	2.750.000	0,0103
29.250.000	0,9947	3.000.000	0,0053
29.500.000	0,9974	3.250.000	0,0026
29.750.000	0,9988	3.500.000	0,0012
30.000.000	0,9994	3.750.000	0,0006
30.250.000	0,9997	4.000.000	0,0003
30.500.000	0,9999	4.250.000	0,0001
30.750.000	0,99996	4.500.000	0,00004
31.000.000	0,99998	4.750.000	0,00002





Pakowakuntar $q = 0,4$ $n_{70} = 1447$

$$m = \alpha_1 = \sum z dS(z) = 1069,202$$

$$\alpha_2 = \sum z^2 dS(z) = 21.417,406$$

$$\alpha_3 = \sum z^3 dS(z) = 972.998 \cdot 10^6$$

$$P = mn = 7.547.135$$

Lakisaat. Lapatunna $q = 0,2$; summa mahal, wahirka $M = 200.000$

$$n_{70} = 8222$$

$$P = mn = 0,9059 \cdot 5320097 = 4.819.476$$

$$m = \alpha_1 = \frac{4.819.476}{8222} = 586,168$$

$$M' = \frac{200.000}{586,168} = 341,199 \Rightarrow \beta = 0,1286$$

$$\gamma = 0,485$$

$$\alpha_2 = (\alpha_1)^2 \cdot \beta \cdot M' = 15.076.174$$

$$\alpha_3 = (\alpha_1)^3 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot M'^2 = 1.462.398 \cdot 10^6$$

Likereewakuntar $q = 0,25$; $M = 200.000$

$$n_{70} = 6980$$

$$P = mn = 0,7043 \cdot 11.081.330 = 7.804.581$$

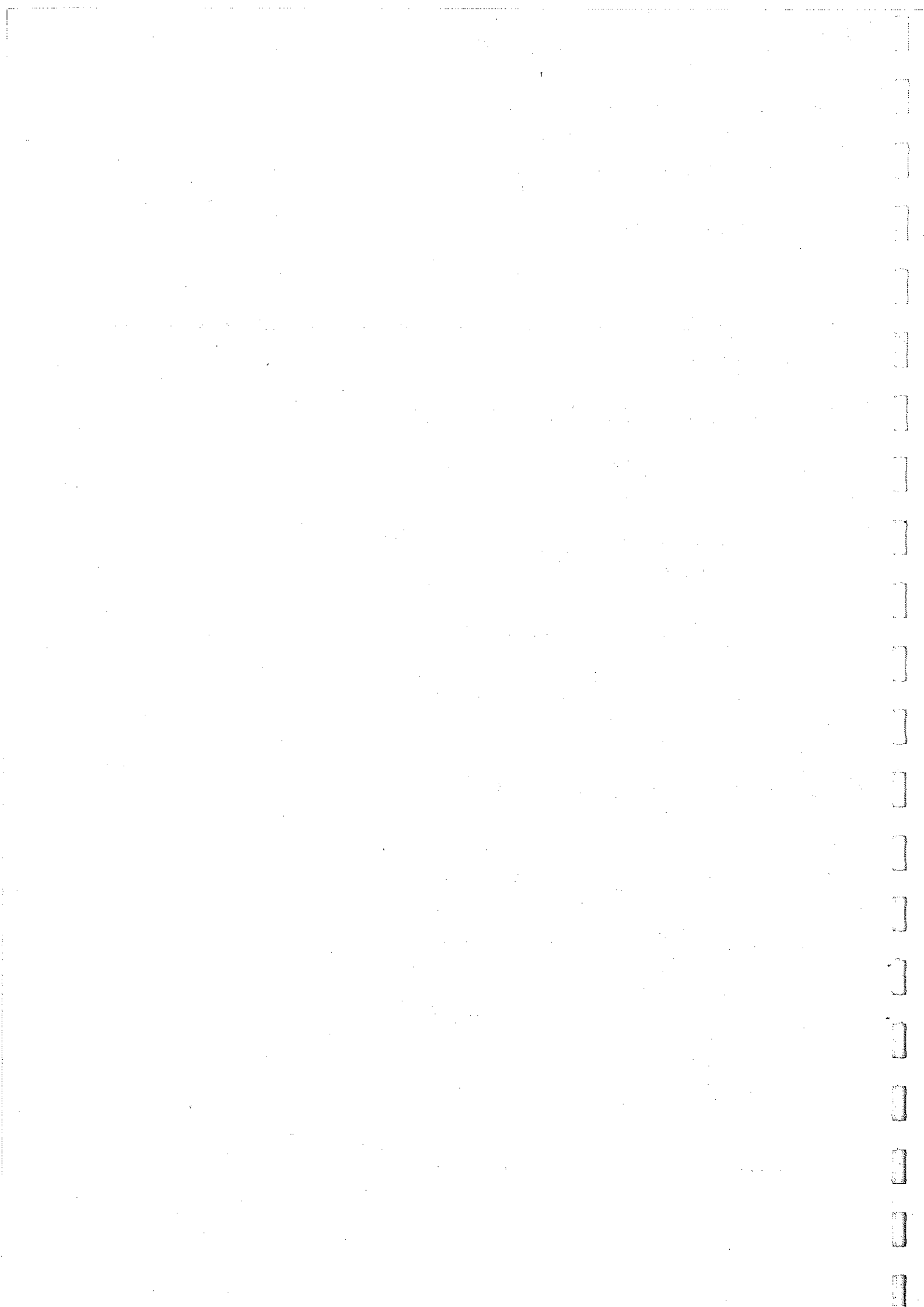
$$m = \alpha_1 = \frac{7804581}{6980} = 1.118,135$$

$$M' = \frac{200.000}{1118,13} = 178,87 \Rightarrow \beta = 0,1206$$

$$\gamma = 0,432$$

$$\alpha_2 = (\alpha_1)^2 \cdot \beta \cdot M' = 26.969.638$$

$$\alpha_3 = (\alpha_1)^3 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot M'^2 = 2.330.146 \cdot 10^6$$



Plant rakmatologi

	g	m_{20}	P	L_1	M tuku. mul	M'	β	γ
1 lapet. mm	0,2	780	294372	377,40	200	529,9	0,1483	0,632
2 metan	6,0	156	35794	226,20	200	821,4	0,0196	0,245
3 bulgatus, merikuh	0,25	175	57113	326,40	100	306,4	0,1563	0,679
4 " , methalamu	0,25	347	28161	81,20	100	1231,5	0,0108	0,265
5 " , tarau	0,25	4630	583038	125,90	100	794,3	0,0634	0,636
6 onto	0,25	2365	2777715	1155,70	50	433	0,1011	0,278
7 leni	0,2	208	35222	169,30	10	59,1	0,1966	0,670
8 penjohorok	0,2	45	37508	837,50	200	240,0	0,2913	0,782
9 bone	0,25	43	68950	1603,50	100	62,4	0,4249	0,795
10 amato	0,30	650	623566	959,30	200	208,5	0,2201	0,701
11 knotta	0,50	2	69152	34576	0	0	1,0000	1,0000
12 watan	0,2	1609	322950	200,70	200	996,5	0,0489	0,362
13 peskytya	0,3	16	9480	592,50	100	168,8	0,0807	0,428
14 no. mm. rubuta	0,4	1433	100121	69,90	5	76,5	0,0951	0,410
15 yphistama	0,4	1065	577365	542,20	200	368,9	0,1107	0,542
		<u>13524</u>	<u>5.575.707</u>					

$$\frac{\sum P_k \cdot g_k}{\sum P_k} = 0,342 \sim 0,35$$

	L_2	L_3
1	11.192.803	1.414.659.10 ⁶
2	889.402	43.578.10 ⁶
3	5.102.089	346.463.10 ⁶
4	87.674	2.324.10 ⁶
5	800.743	50.768.10 ⁶
6	5.846.949	81.341.10 ⁶
7	333.031	2.233.10 ⁶
8	48.569.422	7.461.755.10 ⁶
9	68.182.498	5.422.879.10 ⁶
10	42.231.330	5.921.248.10 ⁶
11	0	0
12	1.962.822	142.107.10 ⁶
13	4.782.144	204.704.10 ⁶
14	33.223	68.10 ⁶
15	12.005.362	1.301.496.10 ⁶

$$n = 13524$$

$$m = L_1 = \frac{5.575.707}{13524} = 412,282$$

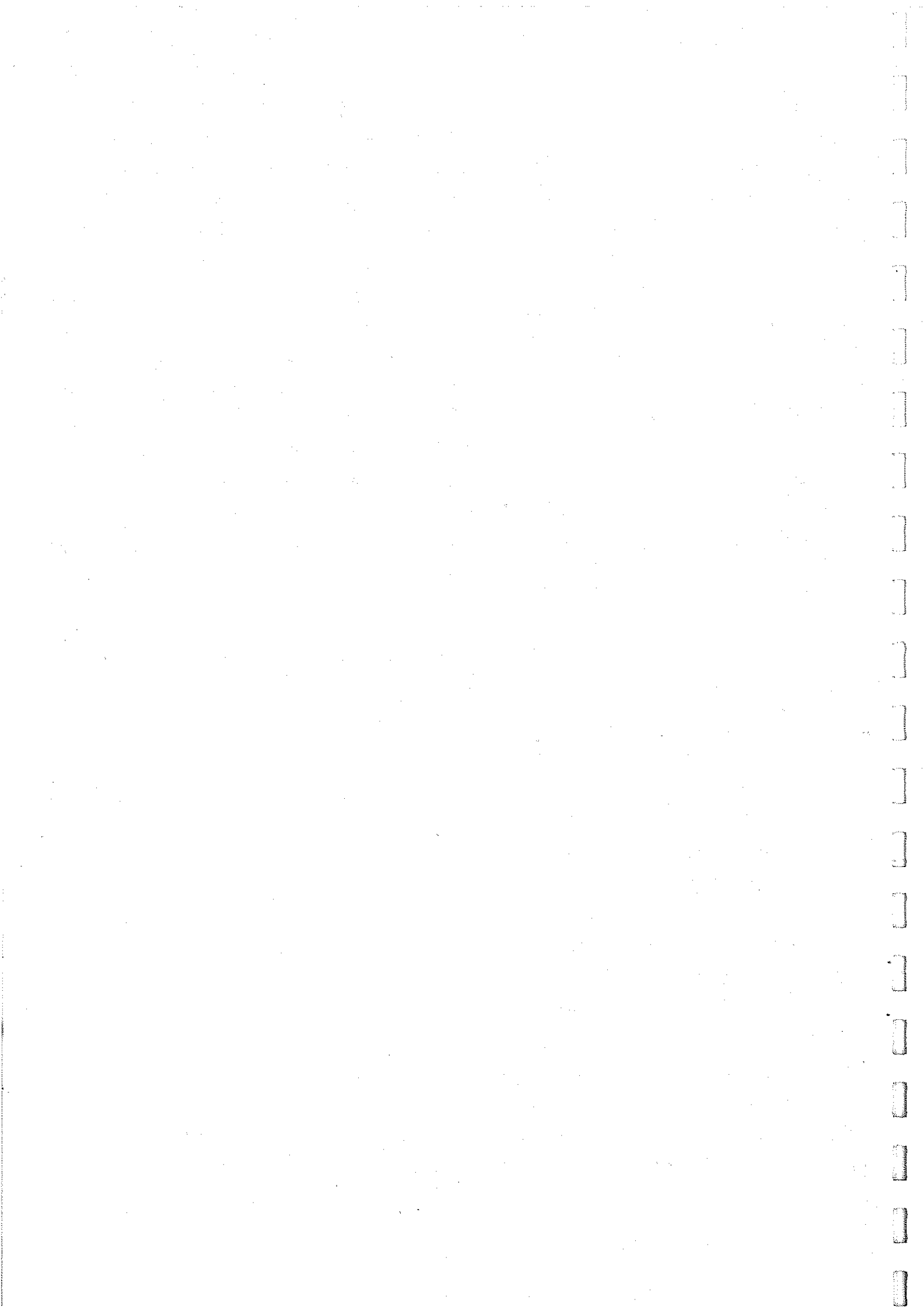
$$L_2 = \frac{\sum m_k \cdot L_2}{n} = 5.622.049$$

$$L_3 = \frac{\sum m_k \cdot L_3}{n} = 564.585 \cdot 10^6$$

$$P = mm = 5.575.707$$

$$L_2 = (L_1)^2 \cdot \beta \cdot M'$$

$$L_3 = (L_1)^3 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot M'^2$$

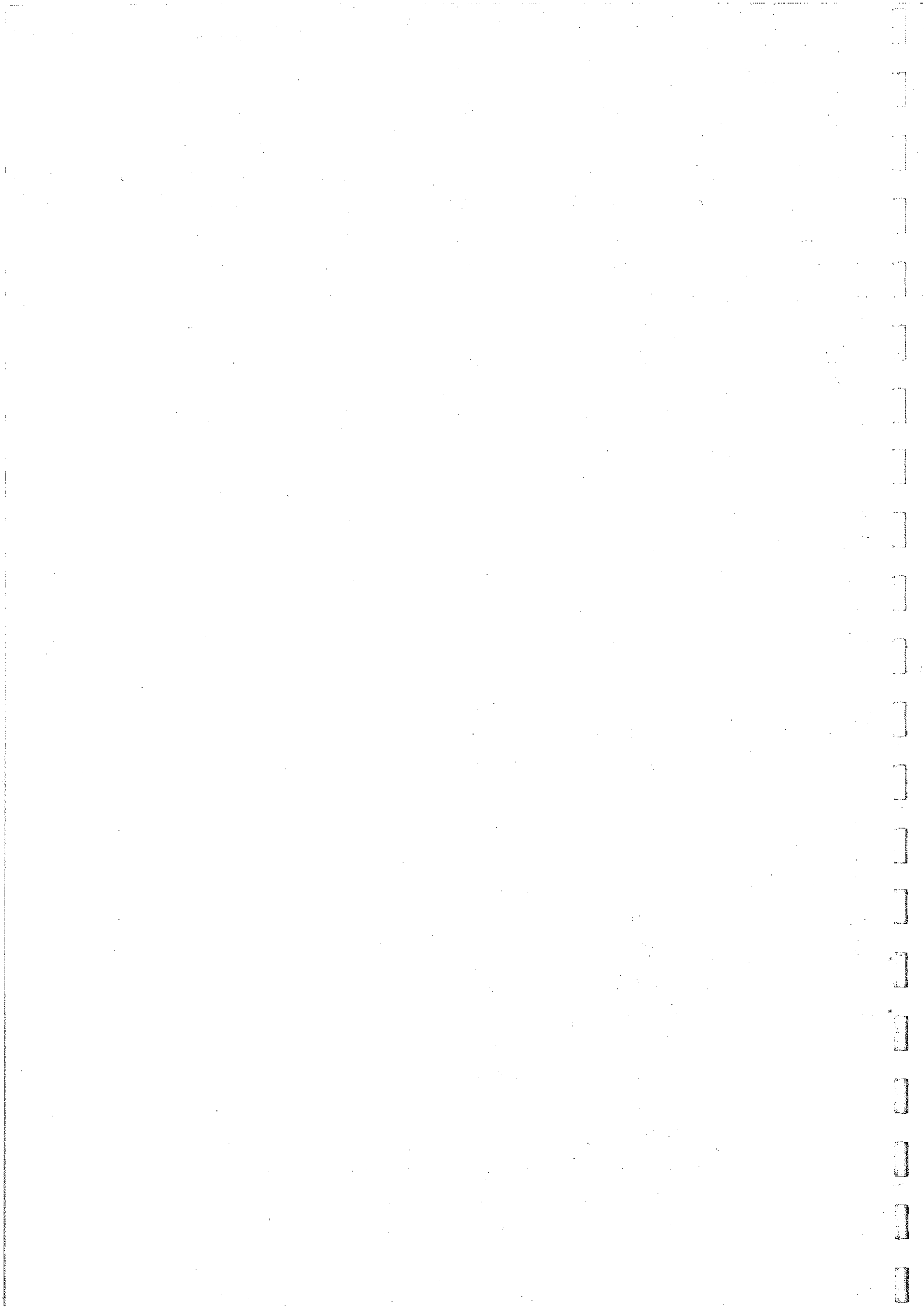


$\alpha_2 = (\alpha_1) / \beta \cdot 14 = (\alpha_1) / \beta$; $\alpha_3 = (\alpha_1) / \beta$

$M' = \frac{M_k}{L_k} = 1,0000$; $\beta_k = \beta_k = 1$ karbilla

	α_k	P_k	$M_k = \alpha_{k1}$	$n = \frac{P_k}{M_k}$	α_2	α_3
<i>Jälleensalmuts</i>						
Uusi, F...	0,4	124077	100000	1,24	10^{10}	10^{15}
Uusi, L...	0,4	71947	10163	3,14	$103287 \cdot 10^3$	$10^{50} \cdot 10^{10}$
Uusi, W...	0,4	801687	58800	13,63	$3457440 \cdot 10^3$	$203297 \cdot 10^{10}$
Uusi, S...	0,4	64457	4267	15,11	$18207 \cdot 10^3$	$78 \cdot 10^9$
Suomen Meri	0,25	309421	6350	48,73	$40320 \cdot 10^3$	$256 \cdot 10^9$
Kansan	0,50	49225	500000	0,10	$25 \cdot 10^{10}$	$125000 \cdot 10^{10}$
Vah. poolu	0,40	88572	120000	0,74	$14400000 \cdot 10^3$	$1.728.000 \cdot 10^{10}$
Vastus	0,25	406371	4000	101,59	$16000 \cdot 10^3$	$64 \cdot 10^9$
Uusi	0,4	536548	30240	17,74	$91448 \cdot 10^3$	$27.650 \cdot 10^{10}$
ETK	0,5	5306	100000	0,05	10^{10}	10^{15}
LVY	0,4	33321	224700	0,15	$50490090 \cdot 10^3$	$16.345.120 \cdot 10^{10}$
Uusi	0,4	42938	100000	0,43	10^{10}	10^{15}
SM	0,4	95	62850	0,100	$3950120 \cdot 10^3$	$248.265 \cdot 10^{10}$
Tammi	0,4	17049	100000	0,12	10^{10}	10^{15}
<i>suoh. m. k. j. k.</i>						
Bors Väis	0,4	222,425	43586	5,10	$1.899739 \cdot 10^3$	$82802 \cdot 10^9$
Folk		75.636	12960	5,84	$167962 \cdot 10^3$	$2177 \cdot 10^9$
H.J.		44030	1179	37,35	$1320 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^9$
Holl		817	48600	0,02	$2361960 \cdot 10^3$	$164.771 \cdot 10^9$
Janch		93134	120120	0,76	$1518534 \cdot 10^3$	$1886319 \cdot 10^9$
Kolon	-11-	114068	6840	16,68	$46786 \cdot 10^3$	$320 \cdot 10^9$
Lars		18505	40500	0,46	$1640250 \cdot 10^3$	$66430 \cdot 10^9$
L'		170057	10500	16,20	$110250 \cdot 10^3$	$1158 \cdot 10^9$
Le		12201	17100	0,71	$292400 \cdot 10^3$	$5000 \cdot 10^9$
Be		286	50800	0,01	$2580640 \cdot 10^3$	$131097 \cdot 10^9$
Mä	-11-	246873	27760	9,02	$748570 \cdot 10^3$	$20481 \cdot 10^9$
Nell		16590	50.800	0,33	$2580640 \cdot 10^3$	$131.097 \cdot 10^9$
Rhni		94622	68.400	1,38	$4678500 \cdot 10^3$	$320.614 \cdot 10^9$
Sann		18484	7.140	2,59	$50980 \cdot 10^3$	$364 \cdot 10^9$
Sed		128324	55463	2,31	$2076144 \cdot 10^3$	$170612 \cdot 10^9$
HR		2632	20800	1,16	$579840 \cdot 10^3$	$1152 \cdot 10^9$
Fest		7207	62552	1,15	$99501 \cdot 10^3$	$248 \cdot 10^9$
Kohn		29989	57000	0,53	$3249000 \cdot 10^3$	$165197 \cdot 10^9$
Lars		97841	1905	51,36	$3629 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^9$
L'		5673	10500	0,83	$110250 \cdot 10^3$	$1158 \cdot 10^9$
Muh	-11-	54620	5700	10,71	$26010 \cdot 10^3$	$122 \cdot 10^9$
Ned		212	5400	0,04	$29160 \cdot 10^3$	$152 \cdot 10^9$
Henry		61590	25400	2,42	$645160 \cdot 10^3$	$16387 \cdot 10^9$
North		13102	50800	0,26	$2580640 \cdot 10^3$	$131097 \cdot 10^9$

(202,82)



	g_k	P_k	M_k	$m = \frac{M_k}{M_L}$	L_2	L_3
Rhin	0,4	43571	228000	0,19	$57984.000 \cdot 10^3$	$11852352 \cdot 10^9$
Sedg	-	91608	54000	1,70	$2916.000 \cdot 10^3$	$157464 \cdot 10^9$
Vinn		2788	72000	6,04	$5184.000 \cdot 10^3$	$373248 \cdot 10^9$
Alles	-	9000	83800	6,11	$7022440 \cdot 10^3$	$588480 \cdot 10^9$
Atom		24490	257400	0,10	$63201960 \cdot 10^3$	$15.882.970 \cdot 10^9$
Low		67645	1190	56,84	$1416 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^9$
Hj		21	28160	0,00	$7929860 \cdot 10^3$	$22770 \cdot 10^9$
Köln		14242	8530	1,67	$73103 \cdot 10^3$	$625 \cdot 10^9$
LA	-	520674	12570	41,42	$138005 \cdot 10^3$	$1986 \cdot 10^9$
Le		5713	10500	6,15	$110250 \cdot 10^3$	$1150 \cdot 10^9$
Leate		122880	30587	4,02	$935565 \cdot 10^3$	$28616 \cdot 10^9$
Ma		120599	81000	2,35	$6561000 \cdot 10^3$	$531441 \cdot 10^9$
Mh		46636	24930	1,93	$583220 \cdot 10^3$	$14085 \cdot 10^9$
Ned	-	227068	24630	10,89	$1199277 \cdot 10^3$	$41530 \cdot 10^9$
North		144753	97256	1,49	$9458730 \cdot 10^3$	$919918 \cdot 10^9$
Rhin		106485	10475	10,17	$109726 \cdot 10^3$	$1049 \cdot 10^9$
Senn	-	180200	11400	16,08	$129960 \cdot 10^3$	$1482 \cdot 10^9$
Sedg		18884	646	29,23	$477 \cdot 10^3$	$0 \cdot 10^9$
WT	0,4	10492	25400	0,41	$645100 \cdot 10^3$	$16387 \cdot 10^9$
Hj		164941	25400	6,49	$645100 \cdot 10^3$	$16387 \cdot 10^9$
Σ		7153882	(352,90)			
			555,72			

$$L_2^{\text{pr}} = \frac{202,82 \cdot 639.319.169 + 352,90 \cdot 386.430.966}{555,72} = 478.727.060$$

$$L_3^{\text{pr}} = 56.609.396 \cdot 10^6$$

$$P = mn = 7.153.882 \quad m = 555,72$$

$$n = \alpha_1 = \frac{7153.882}{555,72} = 12.873,18$$

$$g^{\text{pr}} = \frac{\sum P_k \cdot g_k}{\sum P_k} = 0,302 \sim 0,40$$

