

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/46429867>

# Premiedifferentiatie, bonus-malus en solidariteit

Article · January 1996

Source: RePEc

---

CITATIONS

0

---

READS

22

3 authors, including:



[Marc Goovaerts](#)

University of Leuven

413 PUBLICATIONS 5,796 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Jan Dhaene](#)

University of Leuven

229 PUBLICATIONS 4,626 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



On the dependency between risks, with applications to the valuation of combined financial-actuarial risks in incomplete markets. [View project](#)

# DEPARTEMENT TOEGEPASTE ECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

ONDERZOEKSRAPPORT NR 9645

**PREMIEDIFFERENTIATIE, BONUS-MALUS EN SOLIDARITEIT**

door

**M.J. Goovaerts**

**J. Dhaene**

**G. Van Dingenen**



Katholieke Universiteit Leuven

Naamsestraat 69, B-3000 Leuven

ONDERZOEKSRAPPORT NR 9645

**PREMIEDIFFERENTIATIE, BONUS-MALUS EN SOLIDARITEIT**

door

**M.J. Goovaerts**

**J. Dhaene**

**G. Van Dingenen**

# Premiedifferentiatie, Bonus-Malus en Solidariteit

Marc J. Goovaerts<sup>1,2</sup>, Jan Dhaene<sup>1,3</sup>, Geert Van Dingenen<sup>1</sup>

## ABSTRACT

In deze tekst worden enkele bedenkingen gemaakt bij het verband tussen de begrippen solidariteit en verzekeringen<sup>4</sup>. We zullen ons in hoofdzaak beperken tot het domein van de motorrijtuigenverzekering, alhoewel een aantal van de bevindingen eveneens van toepassing zijn op private verzekeringen in het algemeen. We zullen onze aandacht toespitsen op de risicopremies, dat wil zeggen dat we het probleem van kosten, winst, ... buiten beschouwing laten.

Vooreerst zullen we de begrippen solidariteit en segmentatie in een verzekeringscontext nader omschrijven. Vervolgens zullen we deze begrippen illustreren aan de hand van (theoretische) voorbeelden.

## 1. Solidariteit en segmentatie.

Veronderstel dat iemand blootgesteld is aan een welomschreven toekomstig risico met mogelijke negatieve financiële gevolgen. Deze persoon kan zich indekken tegen dit risico door het afsluiten van een verzekering. Indien zich binnen de duur van de verzekeringsovereenkomst een schadegeval voordoet, dan zal de verzekeraar een vergoeding uitkeren volgens de modaliteiten voorzien in het contract.

Uiteraard staat tegenover de prestaties van de verzekeraar (vergoeding in geval van schade) een prestatie van de verzekeringsnemer: er moet een premie worden betaald voor de geboden dekking.

Het is evident dat er een verband dient te bestaan tussen lasten en baten. Indien de verzekeraar een voldoende aantal gelijkaardige risico's in portefeuille heeft, dan zal hij in theorie bereid zijn om het risico te verzekeren tegen een (risico)premie die gelijk is aan de verwachte schade-uitkeringen, dit dank zij de wet van de grote aantallen.

Om de gepaste premies te kunnen bepalen zal de verzekeraar dus over voldoende kennis dienen te beschikken betreffende het onzeker karakter van de toekomstige schadebedragen.

Indien de verzekeraar over complete informatie hieromtrent beschikt, dan kan hij aan de verzekeringsnemers een premie vragen die volledig overeenstemt met de verwachte schade die elk van hen ten laste legt aan de collectiviteit van verzekeringsnemers.

In dit geval zullen de premies die betaald zijn door de verzekeringsnemers aangewend worden om degenen die schade lijden te vergoeden. Er bestaat dus een vorm van solidariteit tussen de verzekeringsnemers: de geluksvogels

---

<sup>1</sup> K.U.Leuven

<sup>2</sup> Universiteit van Amsterdam

<sup>3</sup> U.I.A.

<sup>4</sup> Zie ook de studiedag "Solidariteit en Verzekering", ASTIN Nederland, 7 november 1985.

(die geen schade lijden) zullen de pechvogels (die wel schade lijden) vergoeden. Niemand van de verzekerden wordt systematisch bevoordeeld of benadeeld. De solidariteit tussen de verzekerden is volledig gebaseerd op het toeval. Vandaar dat we deze vorm van solidariteit zullen aanduiden met het begrip *toevalssolidariteit* of *kanssolidariteit*<sup>5</sup>. De kanssolidariteit vormt in feite de essentie van de verzekeringstechniek.

In de realiteit zal de verzekeraar echter nooit het risico volledig kennen. Er zijn immers steeds risicobepalende factoren die niet gekend zijn, niet waargenomen kunnen worden of niet in aanmerking mogen worden genomen (discriminatie). Deze factoren kunnen dus niet a priori in rekening gebracht worden in de premies. Hieruit volgt dat bepaalde verzekeringsnemers te veel premie zullen betalen voor de dekking van hun risico en andere te weinig. Zo wordt dus een tweede vorm van solidariteit gecreëerd: de *subsidiërende solidariteit* waardoor bepaalde risico's systematisch te veel premie zullen betalen (meer dan hun verwachte schade) ten voordele van andere risico's die systematisch te weinig zullen betalen (minder dan hun verwachte schade).

Hoe groter de subsidiërende solidariteit, hoe meer afgeweken wordt van de zuivere verzekeringstechniek aangezien systematisch geldstromen van bepaalde risico's naar andere risico's zullen vloeien. De verzekeraar zal pogen om deze subsidiërende solidariteit te minimaliseren. Dit kan hij proberen te bereiken via de techniek van het *segmenteren*. Hierbij wordt *segmenteren* gedefinieerd<sup>6</sup> als *een techniek die de verzekeraar aanwendt om de premie en eventueel de dekking te differentiëren in functie van een aantal specifieke karakteristieken van het te verzekeren risico, met de bedoeling tot een betere overeenstemming te komen tussen de verwachtingswaarde van de schade die een bepaalde persoon ten laste legt van de collectiviteit van de verzekeringsnemers en de premie die hij voor de geboden dekking moet betalen.*

Beperken we ons nu verder tot de motorrijtuigenverzekering om een aantal mogelijke vormen van segmentering nader te omschrijven. Bij de acceptatie kan de verzekeraar een aantal risicoklassen onderscheiden met elk een specifiek tarief. Zo is het momenteel gebruikelijk om een onderscheid te maken tussen jonge en niet-jonge verzekerden, waarbij aan de eersten een hogere basispremie aangerekend wordt. Deze vorm van *segmenteren* duiden we aan met de term (a priori) tariefdifferentiatie. Uiteraard zijn het aantal a priori in aanmerking te nemen risicofactoren beperkt. Bepaalde risicofactoren zullen immers niet a priori meetbaar zijn of sterk gecorreleerd zijn met andere risicofactoren. Zodoende zal de a priori opsplitsing van de oorspronkelijke heterogene groep van verzekerden

---

<sup>5</sup> De begrippen kanssolidariteit en subsidiërende solidariteit werden in de actuariële literatuur expliciet geïntroduceerd door de Wit, G.W. en van Eeghen, J. : "Rate making and society's sense of fairness", ASTIN Bulletin 14(2), 1984, 151-163.

<sup>6</sup> Deze definitie is te vinden in De Pril, N. en Dhaene, J. : "Segmentering", Commissie voor Verzekeringen, Ministerie van Economische Zaken, september 1995. Deze tekst werd eveneens gepubliceerd in het colloquiumverslag van de 10de Leuvense Verzekeringdagen : "Competitiviteit, Ethiek en Verzekeringen", 14 en 15 juni 1996, Leuven.

weliswaar leiden tot een aantal minder heterogene groepen. Maar toch zal iedere risicoklasse nog een grote mate van heterogeniteit bezitten.

Om deze vorm van heterogeniteit te reduceren kan de verzekeraar gebruik maken van een experience rating techniek, zoals het invoeren van een bonus-malus systeem. Hierbij zal de verzekerde die één (of meerdere) schadegevallen veroorzaakt heeft het volgende jaar een hogere premie dienen te betalen. Men gaat er dan vanuit dat de niet of onvoldoende in aanmerking gebrachte risicofactoren gereflecteerd worden in de schade-ervaring. Het gaat hier dus om a posteriori segmentering. De bedoeling is dat de slechtere risico's die systematisch meer ongevallen veroorzaken dan de goede risico's, uiteindelijk in de hogere (duurdere) bonus-malusschalen zullen belanden. Het is dus bij een bonus-malus systeem niet de bedoeling om het toevallig optreden van een schadegeval te bestraffen, maar wel om de risico's met een systematisch hogere schadefrequentie een premie te doen betalen die in overeenstemming is met hun verwachte schade.

Het correct toepassen van segmenteringstechnieken zal dus leiden tot een tariefstructuur waarbij ieder type risico een premie dient te betalen die zo goed mogelijk in overeenstemming is met zijn verwachte schade.

Enkele van deze technieken en hun verband met de subsidiërende solidariteit worden numeriek geïllustreerd in de volgende paragraaf<sup>7</sup>.

## 2. Verband tussen de a priori en de a posteriori segmentatie.

Beschouwen we een portefeuille bestaande uit twee soorten risico's:

- De risico's A kunnen gedurende ieder jaar ofwel aanleiding geven tot 0 schadegevallen (met kans  $3/4$ ) ofwel 1 schadegeval (met kans  $1/4$ ). De grootte van deze schadegevallen is steeds 16.000 fr. De gemiddelde schade per observatieperiode bedraagt dus 4.000 fr.
- De risico's B kunnen in ieder jaar aanleiding geven tot 0 of 1 schadegeval, beide met kans  $1/2$ . De grootte van de schadegevallen is steeds 10.000 fr. Voor deze risico's is de gemiddelde schadelast dus gelijk aan 5.000 fr.
- In de portefeuille treden beide types van risico's even frequent op. Dit betekent dat de kans dat een willekeurig verzekerd risico van het type A is, gelijk is aan  $1/2$ .

### Tarief 1

De gemiddelde schade voor een willekeurig gekozen risico bedraagt

$$(1/2) 4.000 + (1/2) 5.000 = 4.500.$$

---

<sup>7</sup> Dit voorbeeld is gedeeltelijk gebaseerd op een voorbeeld in de nota "Actuariële bedenkingen bij een eenvormig opgelegd bonus-malusstelsel" opgesteld door Dhaene, J.; Van Dingenen, G.; Kools, O.; Vanduffel, S. en Verlaak, R. in opdracht van de Associatie van Belgische Actuarissen.

Om evenwicht tussen inkomsten en uitgaven te bekomen volstaat het dat de verzekeraar aan alle verzekerden een constante premie vraagt van 4.500 fr. Aldus is de portefeuille globaal in evenwicht.

Bekijken we nu echter de situatie per type risico afzonderlijk. In dit geval zullen de risico's A gemiddeld 500 fr. te veel betalen en de risico's B 500 fr. te weinig. Er treedt dus een systematische geldstroom op van de risico's A naar de risico's B. We hebben dus te doen met subsidiërende solidariteit.

## Tarief 2

Om de te betalen premie voor ieder type risico meer in overeenstemming te brengen met de verwachte schade beslist de verzekeraar om a posteriori te segmenteren door het invoeren van een bonus-malus stelsel.

Het bonus-malus stelsel dat de verzekeraar toepast wordt als volgt gekarakteriseerd:

- Er zijn drie bonus-malus graden , aangeduid met 1, 2, en 3.
- In een schadevrij jaar daalt de bonus-malus graad van het betreffende risico met 1. Is er een schadegeval, dan stijgt de bonus-malus graad met 2. Uiteraard kan de bonus-malus graad nooit kleiner dan 1 of groter dan 3 worden.
- Bij inschakeling in het systeem wordt ieder risico geplaatst in graad 2 met basispremie P.

Men kan op eenvoudige wijze aantonen dat dit bonus-malus systeem stabiliseert na twee periodes, dat wil zeggen dat voor beide types van risico's (A en B) de kans om in een welbepaalde graad te zitten na twee (of meer) observatieperiodes onafhankelijk is van de beginsituatie. Deze kansen worden gegeven in de volgende tabel.

BM-graad	kansen risico's A	kansen risico's B
3	4/16	2/4
2	3/16	1/4
1	9/16	1/4

Tabel 1: Limietwaarschijnlijkheden

Merk op dat door het invoeren van het bonus-malus stelsel niet alleen de toekomstige schades, maar ook de in de toekomst te ontvangen premies op voorhand niet met zekerheid gekend zijn.

De relatieve premieniveaus voor de graden 1, 2 en 3 worden weergegeven in de volgende tabel :

BM-graad	premieniveau (in %)
3	100 y
2	100
1	100 x

Tabel 2: Premieniveaus (in % van de basispremie P)

In graad 1 bedraagt de premie dus 100x% van de basispremie P (in graad 2), in graad 3 bedraagt de premie 100y% van de basispremie.

Nu wensen we de basispremie P en de relatieve premieniveaus x en y zodanig te bepalen dat zowel voor de risico's A als voor de risico's B het verwachte premie-inkomen gelijk is aan de respectievelijk verwachte schaden. Hierbij worden beide verwachtingswaarden berekend met de limietwaarschijnlijkheden uit Tabel 1.

Hiertoe dienen x en y aan de volgende vergelijkingen te voldoen:

(1) evenwicht voor risico's A

$$P (9/16 x + 3/16 + 4/16 y) = 4.000$$

(2) evenwicht voor risico's B

$$P (1/4 x + 1/4 + 2/4 y) = 5.000$$

We kiezen de basispremie gelijk aan de verwachte schade van een willekeurig risico, m.a.w. we stellen  $P = 4.500$ .

Oplossing van het bovenstaande stelsel (1)-(2) levert dan

$$x = 61,9\%$$

$$y = 141,3\%$$

Merk op dat evenwicht voor risico's van het type A en het type B afzonderlijk uiteraard ook evenwicht voor de globale portefeuille impliceert.

### Tarief 3

Veronderstellen we nu dat de verzekeraar een verdere premiedifferentiatie wenst door te voeren door a priori te segmenteren. Hiervoor beschikt hij over een segmentatiecriterium waardoor beide types van risico's in grote mate kunnen onderscheiden worden. We veronderstellen dat het gebruikte segmentatiecriterium leidt tot twee risicoklassen, I en II. Dit a priori segmentatiecriterium is echter niet perfect zodat risicoklasse I niet uitsluitend risico's van het type A bevat. Meer concreet zullen we veronderstellen dat 90% van de risico's A in risicoklasse I gerangschikt worden terwijl 10% van deze risico's in risicoklasse II terecht komen. Van de risico's B wordt 90% in



risicoklasse II geplaatst en 10% in klasse I. Het gebruikte segmentatiecriterium brengt dus toch een belangrijk scheidings-effect teweeg. In de complexe realiteit zal een echt systeem van a priori classificatie beduidend minder performant zijn.

In plaats van voor alle risico's één basispremie op te leggen (zoals in situatie 1) beslist de verzekeraar om a priori te segmenteren door de basispremie te differentiëren. Stel de basispremie in risicoklasse I gelijk aan  $P_I$  en de basispremie in risicoklasse II gelijk aan  $P_{II}$ . De verzekeraar blijft echter gebruik maken van het bonus-malus stelsel zoals in Tarief 2, met overgangsregels zoals hierboven beschreven en met premieniveaus zoals in Tabel 2.

Wensen we dat er evenwicht is zowel binnen risicoklasse I als II dan dienen  $P_I$ ,  $P_{II}$  en de relatieve premieniveaus  $x$  en  $y$  te voldoen aan de volgende vergelijkingen:

(3) evenwicht voor risicoklasse I

$$P_I \{0,9 (9/16 x + 3/16 + 4/16 y) + 0,1 (1/4 x + 1/4 + 2/4 y)\} = 4.100$$

(4) evenwicht voor risicoklasse II

$$P_{II} \{0,1 (9/16 x + 3/16 + 4/16 y) + 0,9 (1/4 x + 1/4 + 2/4 y)\} = 4.900$$

Kiezen we nu  $P_I$  gelijk aan 4.200 en  $P_{II}$  gelijk aan 4.800.

Uit bovenstaande vergelijkingen volgen dan de waarden voor  $x$  en  $y$ :

$$x = 90,3\%$$

$$y = 110,1\%$$

Indien de verzekeraar a priori wenst te segmenteren dan dient hij dus om overdrachten tussen beide risicoklassen vermijden, nieuwe waarden voor de relatieve premieniveaus te kiezen.

Vergelijking van de optimale  $x$ - en  $y$ -waarden in beide situaties leert dat de invoering van a priori segmentatie (bij behoud van het aantal graden en de overgangsregels) noodzakelijkerwijze leidt tot een afzwakking van de vereiste bonussen en malussen.

We merken op dat de verzekeraar ook evenwicht had kunnen bereiken op vele andere manieren door het invoeren van een ander bonus-malus stelsel met niet alleen gewijzigde premieniveaus, maar eveneens gewijzigd aantal graden of overgangsregels.

#### Tarief 4

In Tarief 3 heeft de verzekeraar er voor gezorgd dat er geen transferten meer optreden tussen de verschillende types van risico's.

Men kan aantonen dat dit nieuwe bonus-malus stelsel echter nog geen evenwicht brengt voor risicotypes A en B afzonderlijk. Inderdaad, na berekeningen volgt dat de verwachte premie-inkomst voor risico's A hoger is dan de verwachte schade voor deze risico's. Het omgekeerde resultaat geldt voor de risico's B.

Dit probleem kunnen we oplossen door naast een evenwicht per risicoklasse (I of II) ook een evenwicht per type risico (A of B) te eisen.

Stel weer  $P_I$  en  $P_{II}$  de basispremies in risicoklasse I en II respectievelijk. Verder zijn  $x$  en  $y$  het premieniveau (in %) in de bonus-malus graden 1 en 3 respectievelijk. Dan dienen we dus het volgende stelsel op te lossen:

(5) evenwicht voor risico's A

$$(0,9 P_I + 0,1 P_{II}) (9/16 x + 3/16 + 4/16 y) = 4.000$$

(6) evenwicht voor risico's B

$$(0,1 P_I + 0,9 P_{II}) (1/4 x + 1/4 + 2/4 y) = 5.000$$

(7) evenwicht in risicoklasse I (dezelfde vergelijking als (3))

$$P_I \{0,9 (9/16 x + 3/16 + 4/16 y) + 0,1 (1/4 x + 1/4 + 2/4 y)\} = 4.100$$

(8) evenwicht in risicoklasse II (dezelfde vergelijking als (4))

$$P_{II} \{0,1 (9/16 x + 3/16 + 4/16 y) + 0,9 (1/4 x + 1/4 + 2/4 y)\} = 4.900$$

Men kan aantonen dat dit stelsel gevormd door de vier bovenstaande vergelijkingen noodzakelijkerwijze leidt tot  $P_I = P_{II}$ , hetgeen in feite inhoudt dat de a priori segmentatie niet toegepast wordt.

Indien de verzekeraar echter de ingevoerde a priori segmentatie met verschillende basispremies voor beide risicoklassen wenst te behouden, dan dient een oplossing gezocht te worden langs een andere weg.

Veronderstellen we dat de verzekeraar voor beide risicoklassen (I en II) een bonus-malusstelsel toepast met 3 graden en met dezelfde overgangsregels zoals hierboven beschreven, maar waarvan de relatieve premieniveaus verschillen volgens risicoklasse. Zij  $x_I$  en  $y_I$  de relatieve premieniveaus voor risicoklasse I. Op analoge wijze worden  $x_{II}$  en  $y_{II}$  gedefinieerd.

Om evenwicht voor ieder type risico en binnen iedere risicoklasse te bekomen dienen we het volgende stelsel op te lossen:

(9) evenwicht voor risico's A

$$0,9 P_I (9/16 x_I + 3/16 + 4/16 y_I) + 0,1 P_{II} (9/16 x_{II} + 3/16 + 4/16 y_{II}) = 4.000$$

(10) evenwicht voor risico's B

$$0,1 P_I (1/4 x_I + 1/4 + 2/4 y_I) + 0,9 P_{II} (1/4 x_{II} + 1/4 + 2/4 y_{II}) = 5.000$$

(11) evenwicht in risicoklasse I

$$P_I \{0,9 (9/16 x_I + 3/16 + 4/16 y_I) + 0,1 (1/4 x_I + 1/4 + 2/4 y_I)\} = 4.100$$

(12) evenwicht in risicoklasse II

$$P_{II} \{0,1 (9/16 x_{II} + 3/16 + 4/16 y_{II}) + 0,9 (1/4 x_{II} + 1/4 + 2/4 y_{II})\} = 4.900$$

Kiezen we nu, zoals hierboven, de basispremies als volgt

$$P_I = 4.200$$

$$P_{II} = 4.800$$

dan bezit het stelsel (9)-(10)-(11)-(12) nog verschillende oplossingen. Eén van deze oplossingen is:

$$x_I = 67,3\%$$

$$y_I = 154,4\%$$

$$x_{II} = 57,1\%$$

$$y_{II} = 129,8\%$$

Deze oplossing werd zodanig gekozen dat er ook evenwicht is zowel voor de risico's A in klasse I en de risico's B in klasse I als voor de risico's A in klasse II en de risico's B in klasse II. Indien de verzekeraar dus a priori segmenteert, dan leidt het gebruik van deze bonus-malus stelsels tot een evenwicht per type risico, per risicoklasse (en dus uiteraard ook tot een globaal evenwicht) en geldt er bovendien dat de risico's A of B, of ze nu in risicocategorie I of II geplaatst worden, gemiddeld een premie betalen gelijk aan hun verwachte schade.

Het aldus geconstrueerde systeem heeft bijgevolg alle subsidiërende solidariteit geëlimineerd.

### **3. Verdere bedenkingen bij een uniform opgelegd bonus-malus systeem.**

In deze paragraaf wordt de verdeling van het aantal schadegevallen gedurende een verzekeringsjaar voor elke polis uit de portefeuille van een welbepaalde verzekeraar gemodelleerd volgens een Poissonverdeling. Verder wordt verondersteld dat de parameter van deze verdeling van polis tot polis verschilt. Zo kan op een eenvoudige manier de heterogeniteit van de portefeuille in rekening worden gebracht. Indien nu verder nog wordt aangenomen dat de Poissonparameter van een willekeurig gekozen polis een stochastische variabele is die een Gammaverdeling volgt met als parameters  $a$  en  $\tau$ , dan kan eenvoudig worden aangetoond dat een model wordt bekomen waarin de verdeling van het aantal ongevallen voor een willekeurige polis uit de portefeuille een negatieve binomiale verdeling volgt met als verwachtingswaarde  $a/\tau$ .

De portefeuille samengesteld uit alle in de markt aanwezige verzekeringsportefeuilles gaan we eveneens modelleren met behulp van een

negatief binomiaal model, met als parameters van de overeenkomstige Gammaverdeling  $a_M$  en  $\tau_M$ .

We zullen voor de eenvoud eveneens veronderstellen dat de gemiddelde kost van een schadegeval steeds gelijk is aan 1 geldeenheid, zodat voor iedere polis de verwachte schade gedurende één verzekeringsjaar gelijk is aan de verwachte schadefrequentie,  $a/\tau$  voor de verzekeraar en  $a_M/\tau_M$  voor de markt.

We nemen nu aan dat de beschouwde verzekeraar om één of andere reden (bv. betere selectie in het verleden) vooral goede risico's (met lagere verwachte schadefrequentie) in portefeuille heeft. Wiskundig kan dit worden uitgedrukt door te stellen dat de parameter  $a$  van de portefeuille lager is dan de overeenkomstige parameter  $a_M$  van de portefeuille samengesteld uit alle in de markt aanwezige verzekeringsportefeuilles. Om redenen van eenvoud zullen we veronderstellen dat  $\tau_M = \tau$ .

Welk bonus-malus systeem zorgt nu voor een financieel evenwicht in de markt? Er kan worden aangetoond dat het voor een polis die  $t$  jaar in portefeuille is en in die tijd  $k$  schadegevallen heeft aangegeven het volstaat om in jaar  $t+1$

$$\frac{a_M + k}{\tau + t}$$

als premie aan te rekenen<sup>8</sup>. Deze uitdrukking kan geïnterpreteerd worden als de waargenomen schadefrequentie, waarbij echter een virtueel aantal ongevallen  $a_M$  en een virtueel aantal jaren  $\tau$  mee in rekening worden gebracht.

Bekijken we nu echter de situatie vanuit het oogpunt van die éne verzekeraar die vooral de goede risico's in portefeuille heeft.

Om voor deze verzekeraar financieel evenwicht te bereiken, moet een bonus-malus stelsel worden gebruikt waarbij er voor een polis die  $t$  jaar in portefeuille zit en in deze periode  $k$  ongevallen aangaf in jaar  $t+1$  de volgende premie aangerekend wordt :

$$\frac{a + k}{\tau + t},$$

waarbij  $a < a_M$ . Voor de beschouwde verzekeraar volstaat het dus een lagere premie aan te rekenen dan diegene die nodig is om evenwicht in de markt te bereiken.

Veronderstel nu dat er van overheidswege aan alle verzekeraars een verplicht eenvormig bonus-malus stelsel wordt opgelegd dat er voor moet zorgen dat de markt in evenwicht is. In dat geval zal de verzekeraar,

---

<sup>8</sup> Zie o.a. Lemaire, J. : "Automobile Insurance, actuarial models", Huebner International Series on Risk, Insurance, and Economic Security, Kluwer-Nijhoff Publishing, 1996.

wanneer hij de verplicht opgelegde marktpremie rekent systematisch teveel premie ontvangen.

Voor een verzekeraar die vooral slechtere risico's in portefeuille heeft zal de omgekeerde conclusie gelden : deze verzekeraar zal systematisch te weinig premie ontvangen en dus met verliezen af te rekenen hebben.

Uit dit voorbeeld blijkt dat het in een markt waarin de structuur van de verzekerde risico's verschilt van maatschappij tot maatschappij, totaal absurd is om een bonus-malusstelsel verplicht op te leggen. Inderdaad, door deze verplichting organiseert men transferten tussen verzekeraars met de betere risico's en verzekeraars met de slechtere risico's. Als er dan vroeg of laat problemen ontstaan, wie draagt dan de verantwoordelijkheid : de overheid, de verzekeraars, ... ?

