

COASSURANTIE VANUIT SPELTHEORETISCH PERSPECTIEF*

Jan Boone†
Eric van Damme†
Anja DeWaegeaere‡

Oktober 2011

† TILEC, CentER and Department of Economics, Tilburg University, P.O Box 90153, 5000 LE
Tilburg, The Netherlands

‡ CentER and Department of Econometrics and Operations Research, Tilburg University,
P.O Box 90153, 5000 LE Tilburg, The Netherlands

* Onderzoeksrapport in opdracht van de Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMa)

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. DE ONDERZOEKSVRAGEN (EN PREVIEW OP HET ANTWOORD)	8
3. COASSURANTIE BIJ GEMEENTELIJKE BRANDVERZEKERINGEN.....	13
3.1 Schets van de markt	13
3.2 De kostenfunctie van een verzekeraar	16
3.3 Aanbesteding en het tot stand komen van het coassurantiecontract	18
3.3.1 De procedure met één ronde.....	20
3.3.2 Bieding in twee rondes	24
3.3.3 De aanbestedingen; slotbeschouwing	28
4. COASSURANTIE EN DE KOSTEN VOOR VERZEKERAARS	29
4.1 Het indifferentieprincipe	30
4.2 Andere verzekeringstechnische principes voor bepaling van de kosten ..	33
4.3 Conclusie	35
5. COASSURANTIE: AANBESTEDING IN ÉÉN RONDE	36
5.1 100% dekking door één verzekeraar	37
5.2 Het symmetrische coassuratiespel met één bod per bidder	38
5.2.1 Het geval $n=2$	40
5.2.2 Het geval met $n \geq 2$ verzekeraars.....	42
5.3 Het symmetrische coassuratiespel met meer dan één bod per bidder	43
5.3.1 Anticompetitief gedrag in een menu-aanbesteding	45
5.3.2 Het geval $n=2$	49
5.3.3 Het geval met $n \geq 2$ verzekeraars.....	50
5.4 Conclusie	53
6. COASSURANTIE: AANBESTEDING IN TWEE RONDES	55
6.1 Het geval met één potentiële leider	57
6.2 De “Do or Die” Variant	57
6.3 De reguliere variant van de procedure met 2 rondes	60
6.4 Conclusie	62
7. CONCLUSIE	63
REFERENTIES.....	66
APPENDIX BIJ DEEL 4	68

1. INLEIDING

Gemeentelijke brandverzekeringen worden in Nederland vooral in *coassurantie* gesloten, d.w.z. de polis van een gemeente wordt door meerdere verzekeraars onderschreven. De verzekeraars delen het risico: elke deelnemer tekent voor een procentueel deel in op het risico en dekt alleen dat deel. Een enquête die de NMa in april 2010 onder de Nederlandse gemeenten heeft afgenomen (met respons van 250 gemeenten) leverde op dat ruim 90% van deze gemeenten momenteel van coassurantie gebruik maakt; op omzetsbasis gaat het zelfs om 97%. Het alternatief is 100%-verzekering bij één verzekeraar. Van de responderende gemeenten zijn er 17 die van deze mogelijkheid gebruik maken; zij hebben gemiddeld een iets hoger bedrag verzekerd (EUR 68 miljoen, bij een enquêtegemiddelde van EUR 62 miljoen), waarvoor zij een iets lagere premie betalen. Het verschil is echter niet significant. Omdat de gemeenten bovendien zeer verschillend zijn, mag aan de “ruwe” vergelijking van premiepercentages niet een al te groot gewicht worden toegekend.¹ De enquête roept wel de vraag op onder welke omstandigheden coassurantie tot een hogere dan wel een lagere premie leidt dan 100% dekking door één individuele verzekeraar. Deze vraag staat in dit rapport centraal.

De bovengenoemde enquête werd uitgevoerd in het kader van een uitgebreider onderzoek door de Monitor Financiële Sector (MFS) van de NMa naar de werking van de markt voor gemeentelijke brandverzekeringen. Aanleiding voor deze sectorscan waren signalen uit de sector over onvoldoende marktwerking, zoals vaste combinaties van makelaars en verzekeraars, en onduidelijkheid over, of gebrekkige transparantie m.b.t. de gevolgde aanbestedingsprocedure. De markt voor gemeentelijke brandverzekeringen is de laatste jaren sterk in beweging. Bijvoorbeeld, voor zover gemeenten bij de totstandkoming van het contract een makelaar inschakelen (wat in verreweg de meeste gevallen (80%) gebeurt), bepalen zij nu expliciet diens rol en beloning. Verder besteden makelaars (en gemeenten) de brandverzekering thans overwegend overeenkomstig de Europese regels aan, en van (voor de afnemer mogelijk ongunstige) ‘premium alignment’ is niet langer sprake vanwege de door de sector gehanteerde BIPAR principes.

¹ Van belang is ook dat de data uit 2010 zijn en dat sommige premies vermoedelijk via een onderhandelingsprocedure tot stand gekomen zijn, en niet via aanbesteding. Zoals we in dit rapport zullen laten zien is de procedure van groot belang voor de uitkomst.

Verwacht mag worden dat deze veranderingen de transparantie en marktwerking ten goede komen.

In de sector wordt coassurantie gezien als een efficiënte manier om omvangrijke of zware risico's tegen een gunstige premie onder te brengen. Het voornaamste argument daarbij is dat bij 100%-dekking door één verzekeraar veel herverzekerd moet worden en dergelijke herverzekering duur is. Dit argument komt er in feite op neer dat bij coassurantie verzekeraars kostenvoordelen kunnen realiseren. Bij goede marktwerking zullen deze kostenvoordelen in de vorm van premiereductie aan de verzekeringsnemers worden doorgegeven. Ten tweede kan door middel van coassurantie de marktwerking zelf verbeterd worden.² Reden daarvoor is dat bij coassurantie meer verzekeraars kunnen inschrijven, zodat de concurrentie geïntensiveerd wordt. Zo kunnen verzekeraars gelimiteerd zijn aan een maximale tekencapaciteit per risico; indien dit maximum lager ligt dan de door de gemeenten te verzekeren waarde, kan een verzekeraar dus niet het gehele risico op zich nemen. Indien de moedermaatschappij bijvoorbeeld bepaalt dat de verzekerde waarde per gemeente niet hoger mag zijn dan EUR 15 miljoen kan, bij een verzekerde waarde van EUR 60 miljoen, de verzekeraar dus voor niet meer dan 25% intekenen.

In dit rapport onderzoeken wij de validiteit van deze beide argumenten: (i) leidt coassurantie tot lagere kosten voor de verzekeraars?, en (ii) onder welke voorwaarden worden deze kostenvoordelen, in de vorm van premieverlaging, doorgegeven aan de gemeenten?

In 2005 startte de Europese Commissie een sectoronderzoek in de markt voor zakelijke verzekeringen. In het in 2007 gepubliceerde eindrapport van deze *Sector Inquiry*³ erkent de Commissie de potentiële voordelen van een coassurantie. Zo is op pagina 39 van het werkdocument van de Diensten van de Commissie te lezen:

² In dit rapport gaan we uit van concurrerende verzekeraars, waarbij onze focus op één (representatieve) aanbesteding ertoe leidt dat de mogelijkheid van 'tacit collusion' uitgesloten wordt. Omdat in de praktijk sprake is van een herhaald spel (meerdere gemeenten), zou marktverdeling via dergelijk stilzwijgend samenspannen mogelijk kunnen zijn. Het is niet duidelijk of coassurantie dit risico vergroot.

³ Sector Inquiry Business Insurance, Final Report, 25 September 2007; zie http://ec.europa.eu/competition/sectors/financial_services/inquiries/business.html

“Both co-reinsurance and coinsurance are important mechanisms underpinning the EU insurance industry and the insurability of large risks. The existence of mechanisms allowing multiple (re)insurers each to take a part of a given risk plausibly allows for greater capacity and risk diversification and results in lower prices and better terms for clients.”

Of de potentiële voordelen van coassurantie ook daadwerkelijk gerealiseerd worden, en in welke mate, zal naar verwachting echter afhangen van de manier waarop het coassurantiecontract tot stand komt; m.a.w. van belang is ook welke procedure gevolgd wordt. In § 3.1 van het Werkdocument uit 2007 van het Sectoronderzoek beschrijft de Europese Commissie de hoofdlijnen van de verschillende procedures die in Europa gebruikt werden voor de vorming van coassurantiecontracten. Meest gebruikt was een onderhandelingsprocedure in meerdere ronden, waarbij de premie soms geüniformeerd wordt en waarbij verzekeraars soms ook van “Best Terms and Conditions” clausules gebruik maken. De Commissie maakt duidelijk dat elk van deze aspecten (onderhandeling, uniformering, BTC-condities) mogelijk leidt tot een hogere premie dan nodig en dat in sommige gevallen van horizontale prijsafstemming sprake zou kunnen zijn. De Commissie maakt duidelijk dat niet alle mogelijke procedures toegestaan zijn en dat de details van de procedure dus belangrijk zijn:

“Certain characteristics of the subscription process, and notably the alignment of premiums, do not appear, at this stage, to have this quality of indispensability. Should this process be underpinned by agreements or concerted practices between undertakings, and should this have a negative effect on competition on the relevant market, such agreements or concerted practices may thus run afoul of Article 81 of the Treaty”.⁴

Op dit moment wordt door Nederlandse makelaars met verschillende procedures geëxperimenteerd. In dit rapport onderzoeken en vergelijken we deze procedures om na te gaan bij welke de voordelen van coassurantie gerealiseerd worden en aan de klant worden doorgegeven.

⁴ Sector Inquiry, Commission staff working document p. 39

De opbouw van het vervolg van dit rapport is als volgt.

Deel 2 beschrijft de overkoepelende onderzoeksvraag en de deelvragen die in dit rapport worden aangepakt. Tevens wordt de methode omschreven met behulp waarvan deze vragen worden beantwoord.

In Deel 3 wordt ingegaan op de markt voor gemeentelijke brandverzekeringen in Nederland en hoe de coassurantiemarkt hier functioneert. We beschrijven hoe coassurantiecontracten tot stand komen en welke rol verschillende spelers daarbij spelen. Dit deel is vooral beschrijvend van aard en is mede gebaseerd op een mini-enquête die onder verzekeraars en makelaars werd gehouden.

In Deel 4 gaan we in op de kostenvoordelen die verzekeraars door middel van coassurantie kunnen behalen. We gaan hierbij uit van een verzekeringstheoretische (modelmatige) aanpak. Deze laat zien dat de natuurlijke doelstellingsfunctie voor een verzekeraar zich vertaalt in een kostenfunctie die convex (en onder additionele aannames kwadratisch) is in het deel van het risico dat een verzekeraar op zich neemt. Dit impliceert dat coassurantie tot kostenvoordelen leidt: de totale kosten zijn lager wanneer het risico door meerdere verzekeraars gedeeld wordt.

In Deel 5 analyseren we aanbestedingsprocedures voor een coassurantiecontract die uit één ronde bestaan. Drie modellen passeren de revue. Met behulp van het eerste model laten we zien dat een inefficiënte uitkomst ontstaat als de gemeente het gehele risico bij één verzekeraar wil onderbrengen. De twee andere modellen corresponderen met twee aanbestedingsprocedures voor coassurantie die daadwerkelijk in Nederland gehanteerd worden. Deze onderscheiden zich slechts daarin dat in de eerste elke verzekeraar slechts één bod (een combinatie van premie en fractie) mag uitbrengen, terwijl in de tweede meerdere biedingen zijn toegestaan. We laten zien dat in beide procedures coassurantie tot een lagere premie kan leiden dan “100%-verzekering”. We tonen tevens aan dat de eerste procedure een uniek evenwicht heeft maar dat de “menu-aanbesteding” ook tot een minder competitief evenwicht (met hogere premies) zou kunnen leiden. Onder een bepaalde restrictie aan de evenwichten, is ook deze procedure echter competitief.

In Deel 6 analyseren we twee varianten van de procedure in twee rondes zoals die in Nederland door één makelaar gehanteerd wordt. We laten zien dat de “Do or Die” variant van deze procedure een aantal nadelen heeft in vergelijking met de reguliere variant. In feite is bij de “Do or Die” variant de concurrentie tussen de potentiële leiders te intensief, zodat zich te weinig verzekeraars voor deze positie zullen melden. De reguliere variant van de procedure in twee rondes levert echter dezelfde uitkomst op een procedure in één ronde; ook deze procedure is dus competitief.

Deel 7 bevat onze conclusie, die luidt dat, bij goede vormgeving van het aanbestedingsproces, gekoppeld aan standaard mededingingstoezicht, verwacht mag worden dat coassurantie voor de gemeenten tot een lagere premie zal leiden dan 100%-dekking bij één verzekeraar. Indien aan dat proces een voldoende groot aantal verzekeraars deelneemt, mag zelfs verwacht worden dat bijna de gehele winst van coassurantie bij de verzekeringnemer terecht komt, m.a.w. voor een verzekeringnemer is geen betere procedure denkbaar. Wel moet opgemerkt worden dat deze conclusies afgeleid werden onder bepaalde aannamen, die weliswaar redelijk passen op de Nederlandse situatie, maar die ten dele ook gemaakt werden om de modelanalyse te kunnen doorvoeren. Vanwege de complexiteit van de materie zijn wij bijvoorbeeld niet in staat geweest om modellen met asymmetrie tussen spelers (in omvang, of in informatie) te analyseren.

2. DE ONDERZOEKSVRAGEN (EN PREVIEW OP HET ANTWOORD)

Het uiteindelijke doel van de NMa is een kader te ontwikkelen waarmee de mededingingsrechtelijke gevolgen van coassurantie geanalyseerd kunnen worden. Gezien de complexiteit van het vraagstuk is er behoefte aan een systematische benadering van het probleem. In dit kader heeft NMa aan (onderzoekers verbonden aan) de Universiteit van Tilburg gevraagd om de economische gevolgen van (vormgeving en gebruik van coassurantie) modelmatig te onderzoeken. Concreet is de vraag speltheoretische modellen te ontwikkelen, die passen op de Nederlandse situatie, en die gebruikt kunnen worden om een verbinding te leggen tussen de eventuele kostenverlaging bij coassurantie en de eventuele mededingingsbeperkende gevolgen. In dit rapport worden een aantal van dergelijke modellen geformuleerd en geanalyseerd. Hierbij laten wij de juridische component buiten beschouwing en beperken we onze aandacht tot de economische dimensie. De onderzoeksvraag die in dit rapport centraal staat kan daarom kort en bondig geformuleerd worden als:

Wat zijn de economische effecten van coassurantie?

Deze vraag kan (in principe) zowel theoretisch als empirisch beantwoord worden. Wij beperken ons hier tot theoretische analyse. Deze gaat noodzakelijk aan het empirische werk vooraf; zij kan namelijk aangeven met welke variabelen in de empirische specificatie rekening gehouden moet worden. Van belang hierbij zijn o.a. het aantal geïnteresseerde verzekeraars en de vormgeving van de aanbestedingsprocedure. In ons onderzoek is de aandacht naar deze aspecten uitgegaan.

Om de bovenstaande onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden moeten een aantal aannames gemaakt worden. Gewenst is dat de aannames redelijk zijn in de context van de Nederlandse markt, zodat de theoretische analyse ook relevant is voor deze specifieke markt. Om deze relevantie te garanderen hebben we in een vroege fase van het onderzoek een aantal vragen m.b.t. de modellering van de markt voor gemeentelijke brandverzekeringen (betreffende de kostenstructuur van verzekeraars, de rol van makelaars, leidende verzekeraars en volgers, en de details

van de gehanteerde aanbestedingsprocedures) voorgelegd aan een aantal marktparticipanten, verzekeraars zowel als makelaars. Met hun antwoorden is bij de theoretische modellering rekening gehouden.⁵ Ook de door de NMa verschaft informatie over de markt was zeer nuttig.

We veronderstellen in het navolgende dat er een welgedefinieerd risico is,⁶ dat de verzekeringnemer (gemeente) een deskundig makelaar in de hand genomen heeft, dat deze het contract specificeert en daarbij volledig in het belang van de verzekeringnemer handelt. De enige andere relevante variabele is dan de prijs (verzekeringspremie) en de vraag is hoe coassurantie deze prijs beïnvloedt. Deze prijs zal in het algemeen afhangen van diverse elementen:

- (i) Het aantal spelers (verzekeraars) dat interesse heeft in het verzekeren van (een deel van) dit risico;
- (ii) De kosten van deze verzekeraars, alsmede hoe de totale productkosten afhangen van hoe het risico over de verzekeraars verdeeld wordt;
- (iii) De manier waarop de verzekeraars geselecteerd worden, dat wil zeggen de vormgeving van het aanbestedingsproces.

Onder normale omstandigheden verwacht men dat bij meer spelers (verzekeraars) of bij betere vormgeving van het proces de prijs zal dalen. Verder kan de prijs lager zijn naarmate de productiekosten lager zijn. Indien coassurantie tot meer geïnteresseerden of tot lagere kosten leidt, kan dit dus voor de gemeente een positief premie-effect tot gevolg hebben.

In een speltheoretische analyse wordt uitgegaan van een verzameling van potentiële spelers (die variabel kan zijn), en worden aannames over de kostenfunctie gemaakt. Verder vertalen de aanbestedingsregels zich in specifieke spelregels. Om de analyse relevant te doen zijn moeten deze aannames passen bij

⁵ Verzekeraars waren terughoudend met het beantwoorden van vragen over de door hen gehanteerde minimumpremieprincipes en hun kostenfuncties; klaarblijkelijk waren deze vragen te specifiek en mogelijk concurrentiegevoelig.

⁶ Een gemeente correspondeert met één risico; indien gemeenten hun risico's poolen ontstaat een verzameling van risico's. De verzekeringsliteratuur, gebaseerd op Borch (1962), laat zien dat dergelijke pooling tot lagere kosten kan leiden. Dergelijke pooling wordt in dit rapport niet onderzocht; zie echter (beknopt) de Appendix bij dit rapport. Bijgevolg worden alleen verzekeraars als actieve spelers beschouwd.

de manier waarop de Nederlandse markt functioneert. De regels die we in dit rapport onderzoeken zijn gemodelleerd naar de bestaande op de Nederlandse markt. Om relevantie te garanderen hebben we in een vroege fase van het onderzoek een aantal gedetailleerde, praktische, institutionele vragen aan marktparticipanten voorgelegd. Onze theoretische analyse is dus eerder theoretisch-institutioneel dan abstract. Tenslotte wordt in een speltheoretische analyse aangenomen dat spelers rationeel handelen en hun winst maximaliseren, en dat als gevolg daarvan een Nash Evenwicht tot stand komt.⁷ In de situaties die wij in dit rapport analyseren bestaat altijd een dergelijk evenwicht; op basis hiervan kan vervolgens bepaald worden hoe de prijs (premie) afhangt van de data van de markt; in formulevorm:

$$p = p(N, C, A),$$

Met N de verzameling van spelers (verzekeraars), C de kostenstructuur en A de aanbestedingsregels. Binnen dit algemene kader zullen we drie analytische vragen concreet onderzoeken (een met betrekking tot elk van de genoemde parameters), die alle uit twee onderdelen bestaan:

1. Leidt coassurantie tot lagere totale productiekosten? Zo ja, via welk mechanisme komen deze lagere kosten tot stand?
2. Hoe hangt, gegeven de veronderstelde kostenstructuur, de premie af van de vormgeving van de aanbestedingsprocedure? In het bijzonder, geldt dat lagere productiekosten zich vertalen in een lagere premie voor de verzekeringsnemer?
3. Hoe hangt, gegeven de veronderstelde kostenstructuur en de aanbestedingsprocedure, de premie af van het aantal spelers op de markt? Wordt, bij een groter aantal spelers, een groter deel van de (mogelijke) efficiëntiewinst van coassurantie doorgegeven aan de verzekeringsnemer?

De eerste vraag heeft betrekking op wat economen productieve efficiëntie noemen: in welke mate worden de kosten geminimaliseerd? De tweede en derde vraag hebben betrekking op de allocatieve efficiëntie: hoe wordt het surplus tussen

⁷ In een Nash Evenwicht kan, bij gegeven biedstrategieën van de concurrenten, geen van de verzekeraars de eigen winst verhogen door van de eigen evenwichtsstrategie af te wijken.

de vraagzijde (gemeenten) en de aanbodzijde (verzekeraars) verdeeld?⁸ Merk op dat, als we deze drie vragen beantwoord hebben, we in het bijzonder ook een antwoord hebben op de vraag of coassurantie (het delen van een risico door meerdere verzekeraars) tot een lagere premie leidt dan volledige dekking door één verzekeraar ('single sourcing'). Merk op dat 'single sourcing' op twee manieren kan ontstaan. Ten eerste kan men een aanbestedingsprocedure bekijken met 'winner takes all' als toewijzingsregel; hierbij wordt 'single sourcing' door de opdrachtgever afgedwongen en is coassurantie dus *a priori* uitgesloten. In het onderstaande zullen we deze aanbestedingsprocedure dan ook expliciet analyseren. Ten tweede zou, 'single sourcing' de evenwichtsuitkomst van het biedproces kunnen zijn, zelfs als de regels coassurantie toestaan. De analyse (in de Delen 5 en 6 van dit rapport) geeft aan wanneer dit het geval is.

Opgemerkt moet worden dat het vraagstuk, zoals geformuleerd door de NMa, nieuw is; de economische wetenschap heeft geen pasklare antwoorden op de plank liggen. We hebben geen bestaand model kunnen vinden dat past op de problematiek van coassurantie en hebben dus zelf modellen moeten ontwikkelen. Wel zijn er in de literatuur enigszins vergelijkbare situaties geanalyseerd, en wij hebben dan ook dankbaar gebruik gemaakt van de inzichten die dergelijke analyses hebben opgeleverd. Gegeven dat onze analyse nieuw is, moeten de resultaten met enige "voorzichtigheid" behandeld worden: we hebben geen uitgebreide robuustheidschecks kunnen doen.

Zoals we in de Delen 5 en 6 van dit rapport laten zien geldt dat coassurantie in het algemeen tot een lagere premie leidt dan 'single sourcing', mits het aantal geïnteresseerde verzekeraars voldoende groot is. Voor bepaalde aanbestedingsregels A geldt echter dat het 'coassurantiespel' ook minder competitieve evenwichten toelaat; hierbij geldt dat coassurantie weliswaar tot productieve efficiëntie leidt (voor verzekeraars worden de kosten geminimaliseerd), maar niet tot allocatieve efficiëntie: het surplus komt voor een

⁸ Allocatieve efficiëntie vereist dat het totale surplus gemaximaliseerd wordt; in overeenstemming met het feit dat in het mededingingsbeleid de nadruk gelegd wordt op de consumentenwelvaart eisen we hier als onderdeel van allocatieve efficiëntie ook dat een zo groot mogelijk deel van het surplus bij de afnemers (de gemeenten) terecht komt.

groot deel (of zelfs) volledig bij de verzekeraars terecht. Vooruitblikkend op onze resultaten, kunnen we nu dus alvast het volgende stellen:

- (i) Indien de kostenfunctie convex is, leidt het onderbrengen van het gehele risico bij één verzekeraar tot een (productief) inefficiënte uitkomst met een te hoge premie voor de verzekeringsnemer;
- (ii) Bij de symmetrische aanbestedingsprocedures in één ronde, zoals die nu door de meeste makelaars in Nederland gehanteerd worden, geldt dat naarmate het aantal spelers (inschrijvende verzekeraars) groter is, een groter gedeelte van de efficiëntiewinst wordt doorgegeven aan de verzekeringsnemer; als N voldoende groot is, is coassurantie efficiënter en goedkoper dan ‘single sourcing’; sterker, bij een voldoende groot aantal inschrijvende verzekeraars komt (bijna) de gehele efficiëntiewinst van coassurantie bij de verzekeringnemer terecht.
- (iii) Het onder (ii) genoemde resultaat geldt zowel bij de variant waarin bidders tot één bod (een maximale fractie voor een bepaalde premie) beperkt zijn als voor de variant waarbij de verzekeraars een menu van premies en fracties kunnen bieden. In dat tweede geval is echter wel een restrictie op de evenwichtsstrategieën nodig; de aanbesteding met menu’s laat immers meerdere evenwichten toe. Naast het competitieve evenwicht zijn er in dat geval ook minder competitieve, waarbij de verzekeraars zich het surplus, of een groot deel ervan, toe-eigenen. In de economische theorie wordt geargumenteed dat een competitief evenwicht zal resulteren, maar gemeenten en de mededingingsautoriteit moeten zeker op de mogelijkheid van andere evenwichten gespist zijn.
- (iv) De reguliere variant van de procedure met twee rondes zoals die op dit moment soms gebruikt wordt leidt tot dezelfde uitkomst als de procedure in één ronde zoals die door de meeste makelaars gehanteerd wordt; ook deze is dus competitief. De “Do or Die” variant van de procedure in twee rondes, die in sommige gevallen is toegepast, werkt echter veel minder goed; het gebruik daarvan moet bijgevolg afgeraden worden.

De “details” van de aanbestedingsprocedure zijn dus van groot belang. In het vervolg van dit rapport zullen we het waarom en hoe hiervan aangeven.

3. COASSURANTIE BIJ GEMEENTELIJKE BRANDVERZEKERINGEN

In dit Deel beschrijven we hoe in Nederland coassurantiecontracten voor gemeentelijke brandverzekeringen tot stand komen. De nadruk ligt daarbij op de door makelaars gehanteerde aanbestedingsprocedures; zie § 3.3. We geven eerst enige karakteristieken van de markt als geheel, waarbij we ons hoofdzakelijk baseren op de door de NMa gehouden enquête onder gemeenten. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de markt verwijzen we naar SEO (2008).

3.1 Schets van de markt

Aan de vraagzijde staan gemeenten. Bij een gemeentelijke brandverzekering⁹ worden doorgaans alle gemeentelijke opstallen tegelijk in één polis verzekerd; de totale verzekerde waarde kan bij de grootste gemeenten daarom oplopen tot vele miljarden. Gemeenten hebben voorts vaak enkele dure gebouwen (zoals een stadhuis, remise, museum of muziekcentrum), die een verzekerde waarde kunnen hebben van EUR 100 miljoen of meer. Een duur gebouw is bepalend voor het ‘maximum possible loss’ (MPL), het grootste verlies dat een verzekeraar als gevolg van één incident kan leiden, en dit MPL speelt een belangrijke rol bij de beoordeling van het risico. Voorts hebben bepaalde gemeentelijke panden, met name scholen, een hoger risico dan andere zakelijke panden. Bij gemeentelijke brandverzekeringen lag de jaarpremie in 2009 volgens de enquête rond 150.000 euro.

Meer dan 20 verzekeraars bieden in Nederland gemeentelijke brandverzekeringen aan. De markt kent met een HHI van 890 een relatief lage concentratiegraad.¹⁰ De belangrijkste spelers zijn Allianz, Ace, Amlin, Achmea en Reaal. Zoals boven reeds werd aangegeven, wordt het veruit grootste deel van de verzekeringen (meer dan 90%) in coassurantie gesloten. Uit de enquête komt naar voren dat er gemiddeld 5-6 verzekeraars op een polis staan. Van deze is een de leider; de andere zijn volgers.

⁹ Het gaat in feite om de uitgebreide gevarenverzekering die ook schade door ontploffing, inbraak, water, hagel en storm dekt.

¹⁰ Deze HHI is berekend op basis van het aandeel in de totale verzekerde waarde. Vanwege coassurantie is de HHI op basis van verzekerde waarde wellicht geen goede indicator van het belang van bepaalde verzekeraars in de markt.

Voor zover wij begrepen hebben is er traditioneel een sterk onderscheid tussen leidende verzekeraars en volgers. De leidende verzekeraar heeft een grotere rol. Zo schrijft Jongkind (2005): “De zogenaamde “bovenste verzekeraar” (meestal degene met het hoogste inschrijvingspercentage) heeft het recht de inspectie uit te voeren.” Van de leider wordt verwacht dat die kennis heeft van de materie en dat die een bovengemiddeld percentage van het risico dekt, 20-30% of meer. De leider heeft ook het initiatief bij de uitvoering van het contract. De andere verzekeraars die participeren in het contract, de volgers, dienen de leider te volgen (de zo genoemde *to follow clause*). Dit is vooral van belang voor de behandeling van claims; een beslissing van de leider over het honoreren van een claim dient door de volgers te worden gerespecteerd. Let wel: het volgen betreft niet de premiebepaling ex ante, daarin is de volger vrij; zie hiervoor ook de beschrijving over hoe het coassurantiecontract tot stand komt in § 3.3. Het gestelde impliceert dat niet alle verzekeraars in staat of bereid zijn als leider op te treden. Het aantal potentiële leiders is duidelijk geringer dan het aantal verzekeraars dat tekent op gemeentelijke polissen. Leaders zijn doorgaans grotere verzekeraars die hogere percentages kunnen tekenen. Praktisch gaat het om niet meer dan 7 verzekeraars die als leider optreden. De grootste vier leiders (Achmea, Allianz, Amlin en Reaal) staan bij meer dan driekwart van de gemeenten als leider op de polis. Dit wijst op een relatief sterke concentratie.

Makelaars bemiddelen tussen gemeenten en verzekeraars. Op de markt voor gemeentelijke brandverzekeringen zijn ongeveer 15 makelaars actief; hiervan bedienen de vier grootste (AON, Marsh, Raetsheren van Orden (hierna: RvO), en Willis), gemeten naar waarde, ongeveer 70% van de markt. Dit wijst op een relatief hoge concentratiegraad. Gemeten naar aantal polissen zijn Marsh en RvO, met een marktaandeel van respectievelijk 22% en 14% de grootste makelaars. Deze makelaars hebben echter gemiddeld kleinere gemeenten in hun portefeuille dan AON en Willis.

De situatie die wij in dit rapport beschouwen is die waarbij een gemeente een brandverzekering wil afsluiten voor de openbare gebouwen in haar eigendom. In veruit de meeste gevallen zal de gemeente een assurantiemakelaar inhuren om haar

te assisteren. 80% van de gemeenten legt alle werkzaamheden in het kader van het inkoopproces (schrijven van het bestek) en de zorg daarna (beheer, claimafhandeling) volledig bij een makelaar neer.¹¹ De makelaar stelt het verzekeringscontract op (voorwaarden, eigen risico, etc.) en probeert vervolgens het risico bij verzekeraars onder te brengen. In ieder geval is een makelaar altijd betrokken bij het sluiten van een polis omdat een gemeente zelf geen toegang heeft tot de Assurantiebeurs.

We veronderstellen in dit rapport dat de makelaar volledig in het belang van de gemeente handelt. Gegeven de volledige specificatie van het contract, is de makelaar geïnteresseerd het risico tegen een zo goedkoop mogelijke premie te verzekeren. Er zijn voor de makelaar twee mogelijkheden:

- (i) Onderbrengen van het risico bij één verzekeraar;
- (ii) Coassurantie, waarbij het risico door meerdere verzekeraars gedeeld wordt.

De sector stelt dat voor de zwaardere risico's de eerste mogelijkheid met hogere kosten gepaard gaat (of kan gaan) dan de tweede. Het argument is er een van dubbele marginalisatie: voor een verzekeraar is het risico vaak te groot om alleen te dragen; derhalve zal de verzekeraar het risico herverzekeren en dit gaat met extra kosten gepaard. Bij coassurantie, het delen van het risico met meerdere verzekeraars, kunnen deze kosten worden uitgespaard. Verder geldt dat bij zeer grote risico's de eerste mogelijkheid wellicht helemaal niet toepasbaar is omdat het te verzekeren bedrag de capaciteit van elke individuele verzekeraar overtreft. In dit geval is coassurantie de enige optie.

Er zijn nu in feite twee vragen: (i) leidt coassurantie tot lagere kosten voor de verzekeraar, en zo ja wat is het mechanisme dat hieraan ten grondslag ligt?, en (ii) wat garandeert dat deze kostenvoordelen aan de verzekeringnemer worden doorgegeven? De eerste vraag komt aan de orde in § 3.2 en in Deel 4. Het antwoord op de tweede vraag hangt af van hoe de concurrentie wordt

¹¹ Een gering, maar stijgend aantal gemeenten kiest ervoor om zonder makelaar het bestek te schrijven en zelf de selectie van de verzekeraars te doen. In de enquête voor de NMa hebben verzekeraars aangegeven hier minder gelukkig mee te zijn, o.a. omdat zij graag van te voren weten welke makelaar bij de afhandeling van de eventuele schade betrokken zal zijn.

vormgegeven, d.w.z. van het aanbestedingsproces. Deze vraag komt aan de orde in § 3.3 en in de Delen 5 en 6.

3.2 De kostenfunctie van een verzekeraar

Een eerste aspect van ons onderzoek betreft dus een assessment van het argument dat coassurantie tot lagere kosten leidt. Merk op dat het hierbij gaat om zuiver verzekeringstechnische kosten, en niet de administratieve. In de praktijk wordt hierbij aan twee mechanismen gedacht:

- (i) Het aftoppen van piekschades; uitgangspunt daarbij is dat piekschades een meer dan evenredig effect hebben in het risicomanagement van een verzekeraar;
- (ii) Het diversificatie-effect, dat stelt dat betere spreiding van risico tot lagere kosten van het risico leidt.

Deze argumenten worden ook in de wetenschappelijke literatuur erkend. We verwijzen naar Borch (1962) voor stop-loss contracten; we zullen daar in dit rapport echter niet verder aandacht aan besteden. Het diversificatie-effect bespreken we in Appendix A4 bij dit rapport; zie hiervoor bijvoorbeeld ook Cummins and Wise, 2000). We laten daarin zien dat, indien een verzekeraar bij het bepalen van de kosten gebruik maakt van het standaardafwijkingsprincipe, kostenvoordelen behaald kunnen worden door te participeren bij meerdere gemeenten. De wetenschappelijke literatuur schuift echter ook een ander kostenprincipe naar voren, dat van het equivalent nut, en omdat dit beter aansluit bij de gangbare economische theorie, zullen we dit principe in dit rapport hanteren.¹² In Deel 4 zullen we laten zien dat ook volgens dit principe coassurantie tot kostenbesparing leidt. Bij dit principe geldt dat, zelfs wanneer de aandacht tot één gemeente beperkt blijft, coassurantie kostenbesparingen met zich meebrengt. Dit geeft een tweede argument is om de nadruk op dit principe te leggen: modelmatig is de beperking tot één gemeente eenvoudiger.

¹² Zie ook Henderson en Hobson (2008)

Formeel, schrijf $C_i(x)$ voor de verzekeringstechnische kosten van verzekeraar i als deze een fractie x van het risico van de gegeven gemeente op zich neemt. Dan geldt natuurlijk dat $C_i(0) = 0$ en dat $C_i(x)$ stijgend is in de fractie x . De stelling dat coassurantie tot lagere kosten leidt heeft betrekking op de vorm van de kostenfunctie, klaarblijkelijk is C_i convex in een bepaald gebied, dat wil zeggen er zijn decreasing returns to scale. In Deel 4 van dit rapport laten we zien dat het kostenprincipe van equivalent nut tot dergelijke convexiteit leidt.

Een tweede aspect betreft de vraag of er kostenverschillen zijn tussen leiders en volgers. Zuiver verzekeringstechnisch zijn er geen verschillen tussen deze twee groepen, maar voor wat betreft de administratieve kosten lijkt het a priori zo te zijn dat een leider hogere kosten heeft, bijvoorbeeld in verband met claimbeoordeling en afhandeling. Het is dan opvallend dat volgende verzekeraars bij de gehanteerde procedures (zie onder) soms een hogere premie vragen (en toegewezen krijgen). Men zou immers verwachten dat hogere kosten zich in een hogere premie vertalen, dan wel dat deze op andere manier vergoed worden. De vraag is dus of leiders extra (administratieve) kosten hebben, en zo ja, wat leidende verzekeraars voor deze extra kosten compenseert.

We hebben deze vraag aan een aantal makelaars en verzekeraars voorgelegd. De antwoorden laten het volgende beeld zien:

1. De rol van de leider is, door de wijziging van de aanbestedingsprocedure in een (niet) openbare procedure, minder groot geworden, terwijl die van de makelaar groter geworden is. Veel van het werk (en dus de kosten) zit nu bij de makelaar die veel van de administratieve activiteiten doet. Een leider heeft niet altijd extra werkzaamheden. Bijgevolg lopen de kosten van leidende en volgende verzekeraars niet echt meetbaar uiteen.
2. Het is zeker geen regel dat volgers een hogere premie realiseren; bij aanbestedingen op grond van EMVI (Economisch Meest Voordelige Inschrijving) wordt soms uitdrukkelijk van de leider verwacht dat hij capaciteit op het gebied van bijvoorbeeld risicomanagement inzet, en deze extra diensten kunnen tot een hogere premie leiden. Als er extra

werkzaamheden zijn, leiden die (door het onderscheid tussen leiders en volgers in de procedure) tot een hogere premie voor leiders.

3. Het leiderschap biedt ook directe voordelen; de leider heeft immers een stem in het geheel, en dat is ook wat waard. De leider kan meer zijn eigen stempel op de verzekering drukken; hij heeft meer inzicht in de verzekerde objecten en kan adviseren over bijvoorbeeld preventiemaatregelen; hij heeft ook inzicht en zeggenschap in de schade-afhandeling. Volgers vertrouwen op de kennis en kunde van de leider, maar ze hebben zelf minder invloed in de gesloten verzekeringsdekking (en claimafhandeling) en lopen daardoor in wezen meer risico's, die ze zelf minder goed kunnen overzien.
4. Leider zijn biedt reputatievoordelen; door middel van het leiderschap kan een bepaalde naam en positie in de markt worden verworven. Zo kan een leider wellicht eenvoudiger gerelateerde contracten verwerven, bijvoorbeeld omdat hij eerder uitgenodigd wordt te participeren in een andere aanbesteding.

Al met al wordt gesteld dat de voordelen van het leiderschap doorgaans opwegen tegen de hogere kosten van de extra werkzaamheden; één respondent stelt zelfs dat de voordelen ruimschoots opwegen tegen de 'nadelen'. Vanwege dit gestelde, en omdat we geen reden hebben daaraan te twijfelen, zullen we in het navolgende aannemen dat er geen relevante kostenverschillen zijn tussen leiders en volgers. Vanwege de grote rol van de makelaar in het administratieve proces en omdat het underwriting proces niet echt zeer arbeidsintensief is, zullen we in het onderstaande verder ook volledig afzien van de administratieve kosten en zullen we ons focussen op de zuiver verzekeringstechnische kosten.

3.3 Aanbesteding en het tot stand komen van het coassurantiecontract

De tweede vraag in dit rapport betreft of en wanneer de kostenvoordelen worden doorgegeven aan de gemeenten. In feite betreft dit de vraag naar hoe de institutionele structuur van de Nederlandse coassurantiemarkt functioneert. De markt is in beweging, ook onder invloed van de Europese Commissie. Volgens de Europese Commissie werd in het verleden door makelaars ten onrechte op grote

schaal de onderhandelingsprocedure gebruikt in plaats van de voor dit geval voorgeschreven Europese aanbestedingsprocedure. Uit gesprekken die de NMa met makelaars gevoerd heeft en uit de aanbestedingskalender komt naar voren dat, in Nederland, makelaars ondertussen de onderhandelingsprocedure vervangen hebben door een (openbare of niet-openbare) aanbestedingsprocedure. In deze paragraaf beschrijven we de hoofdlijnen van de nu in Nederland gevolgde procedures waarmee de coassurantiecontracten gevormd worden; in de Delen 5 en 6 van dit rapport analyseren we deze procedures aan de hand van een aantal modellen.

Alvorens die procedures te beschrijven, constateren we allereerst dat er tussen landen belangrijke verschillen zijn; zie ook SEO (2008). Het gevolg is dat opmerkingen in de literatuur altijd in context geplaatst moeten worden, en lang niet altijd voor de Nederlandse situatie relevant zijn.¹³ In Nederland kennen een duidelijke rolverdeling tussen de makelaar en de verzekeraars:

- (a) de makelaar draagt de verantwoordelijkheid voor de polis, en
- (b) de premie wordt door de markt (als gevolg van concurrentie tussen de individuele verzekeraars) bepaald.

Van belang is dus dat noch de makelaar, noch de leidende verzekeraar de prijs van het coassurantiecontract eenzijdig bepaalt. De onderstaande beschrijving is gebaseerd op de Nederlandse situatie, en mogelijk dus alleen voor die situatie relevant. Door middel van een mini-enquête onder makelaars en verzekeraars hebben we geprobeerd de in Nederland gevolgde procedures zo goed mogelijk in kaart te brengen. Commentaren van marktpartijen (waaronder de makelaars Aon, Marsh, RvO, en Willis) op een eerdere beschrijving van de regels zijn in het onderstaande verwerkt.

¹³ Zo schrijft Lloyds bijvoorbeeld dat de leidende verzekeraar ook prijszetter voor het gehele contract is (“When a broker seeks to cover a risk he will first try to get a large syndicate to act as lead, which encourages smaller syndicates to also cover a share of the risk. The premium rate is calculated by the lead; if others wish to join, they have to insure at that rate”). Dit is in Nederland niet (meer) het geval: elke verzekeraar bepaalt zelfstandig zijn premie. Anderzijds schrijft Jongkind (2005) dat de makelaar niet alleen de condities, maar ook de premie bepaalt (“De assurantiemakelaar neemt de opdracht in ontvangst, en stelt zelf een offerte op. Hierin bepaalt hij zelf de premie, de hoogte van het eigen risico en tegen welke voorwaarden hij het risico wil verzekeren”). Ook dit stemt niet met de huidige praktijk in Nederland overeen.

De meeste makelaars maken op dit moment gebruik van een procedure in één ronde (zie § 3.3.1); in sommige gevallen wordt een procedure met twee rondes gebruikt (zie § 3.3.2).

3.3.1 De procedure met één ronde

Bij de procedure in één ronde is er weinig of geen verschil tussen leiders en volgers. In grote lijnen verloopt een dergelijke aanbesteding als volgt:

1. Het risico (specificatie, de te verzekeren waarde V en het eigen risico) wordt aangekondigd en de verzekeraars aldus uitgenodigd biedingen uit te brengen.
2. Een bod van verzekeraar i geeft aan welke rol de verzekeraar ambieert (leider, volger, of beide) en bestaat uit een (maximum) aandeel x_i en een premiepromillage p_i .
3. De makelaar ordent de biedingen op basis van de prijs. (Vanaf nu schrijven we p_1 voor de laagste premie, p_2 voor de op een na laagste, etc).
4. Laat n zodanig zijn dat $\sum_{i=1}^{n-1} x_i < 1$ en $\sum_{i=1}^n x_i \geq 1$; dan worden de (meest gunstige) biedingen $1, \dots, n$ gehonoreerd; de biedingen $1, \dots, n-1$ ten volle (bod i voor x_i) en bieding n voor zover nodig om het risico volledig te dekken.
5. Verzekeraar i deelt voor de fractie x_i in het risico en ontvangt daarvoor een premie p_i , d.w.z. verzekeraar i ontvangt een vergoeding $p_i x_i V$

In economisch jargon kunnen we dus stellen dat hier sprake is van een discriminatory (“pay as bid”) auction: elke verzekeraar van wie het bod gehonoreerd wordt krijgt de premie toegekend die hij zelf geboden heeft; er is geen sprake van uniformering van de premie.

Opgemerkt moet worden dat in het bovenstaande slechts de hoofdvorm beschreven wordt. In de praktijk komen we varianten tegen. De volgende opmerkingen kunnen gemaakt worden.

Ad 1: het risico

- (a) In de formele analyse in Deel 5 zullen we het risico normaliseren zodanig dat $V=1$; dit is zonder beperking van de algemeenheid;

(b) Verder zullen we aannemen dat een gemeente het volledige risico wil dekken, d.w.z. de gemeente is niet tevreden met een lager dekkingspercentage dan 100%.

Ad 2: het bod

- (a) Als een verzekeraar gevraagd wordt om aan te geven welke rol hij wil (leider of volger), dan kan deze in principe differentiëren tussen de twee rollen: de premie als leider kan anders zijn dan de prijs als volger. Deze differentiatie komt in de praktijk soms voor. In § 3.2 hebben we gezien dat een dergelijke differentiatie alleen voor de hand ligt als van de leider substantiële extra diensten gevraagd worden. Ook dan geldt nog dat er voordelen aan de leiderschapspositie verbonden zijn, die een hogere premiebetaling minder noodzakelijk maken. Bij onze modellering in Deel 5 zullen we aannemen dat kosten en baten van leiderschap tegen elkaar wegvallen, en dat een speler slechts één premiepercentage biedt dat voor beide rollen relevant is.
- (b) Deze aanname van één premiepercentage is ook redelijk omdat in de praktijk aanbestedingen voorkomen waarin het onderscheid naar positie niet gevraagd wordt, of verzekeraars de gewenste rol niet aangeven, en verzekeraars slechts op basis van prijs geselecteerd worden. Ook dit aspect suggereert dat het niet onredelijk is te veronderstellen dat het verschil tussen leiders en volgers (in ieder geval voor strategische analyse) verwaarloosd mag worden.
- (c) Zoals hier geschreven is x_i een maximum; het geboden premiepercentage geldt tot dit maximum.¹⁴ Echter in de praktijk komen ook andere vormen (interpretaties van het bod) voor: in één geval heeft een bidder bijvoorbeeld ook een minimum aangegeven: de premie geldt alleen als minimaal de fractie x_i van het risico wordt toegekend. Ten derde zou (x_i, p_i) ook een “alles of niets” bod kunnen zijn: de verzekeraar wil per se een deel x_i . In het basismodel in Deel 5 zullen we de eerste interpretatie hanteren.
- (d) Men kan zich ook “ingewikkelder” functies voorstellen, bijvoorbeeld verzekeraar i biedt een “menu” $f_i(x)$: als hij een fractie x van het risico krijgt toegewezen, vraagt hij daarvoor een premie $f_i(x)$. Dit stelt een bidder in staat een groter aandeel in het risico te nemen, als daar een hogere premie tegenover

¹⁴ Het bod is dus een eenvoudige “trapfunctie”: als speler i een fractie $y_i \leq x_i$ krijgt toegewezen, dan is hij nog steeds gehouden aan de geboden premie p_i en is zijn vergoeding $p_i y_i W$.

staat.¹⁵ Sommige makelaars werken in principe met één bod omdat het anders te ingewikkeld wordt; andere makelaars bieden deze mogelijkheid wel en stellen dat verzekeraars er ook gebruik van maken. In een variant op het basismodel in Deel 5 zullen we nagaan wat er gebeurt als de mogelijkheid van meerdere biedingen per speler (menu's) wordt toegestaan.

- (e) Een menu kan ook op andere manieren ontstaan. In de bovenstaande spelregels werd aangenomen dat het contract volledig gespecificeerd is, d.w.z. alle parameters behalve de prijs staan vast. Theoretisch zou de makelaar (bijvoorbeeld) het eigen risico ook door de markt kunnen laten bepalen; een bod van een verzekeraar i bestaat dan uit meerdere combinaties van (E_i, p_i, x_i) , met als interpretatie: indien voor een eigen risico van E_i gekozen wordt, bedraagt mijn premie p_i en ben ik bereid een fractie x_i van het risico voor mijn rekening te nemen. Gesteld wordt dat in de praktijk dergelijke menu's niet vaak gehanteerd worden; we zullen dit aspect in dit rapport daarom niet modelleren.

Ad 4: De toewijzingsregel; bepalen van de winnaars en hun aandeel in het risico

- (a) De bovenstaande regel 4 stelt dat de biedingen met de laagste premies ten volle gehonoreerd worden en de marginale bieding (die nodig is om 100% dekking te verkrijgen) ten dele. Dit is in overeenstemming met de praktijk. Het kan natuurlijk voorkomen dat meerdere bieders een marginale bieding hebben uitgebracht. Het is de gemeente (vanuit kosten oogpunt) dan om het even welke verzekeraar in zo'n geval geselecteerd wordt om de polis vol te maken, maar voor de verzekeraars geldt dit niet noodzakelijk. De "tie breaking rule" kan verschil maken en kan ook strategisch belangrijk zijn. We zullen dit in Deel 5 illustreren.
- (b) De hier geformuleerde regel gaat er van uit dat altijd 100% dekking bereikt kan worden. Theoretisch hoeft dat niet zo te zijn, maar in de praktijk hebben zich geen problemen voorgedaan. Ook in ons model zal steeds 100% dekking bereikt worden.
- (c) Als eenieder wordt toegestaan een menu te bieden wordt de prijsregel natuurlijk iets anders. De makelaar bepaalt het totale aanbod $X(p) = \sum x_i(p)$ bij

¹⁵ Een voorbeeld: ik ben bereid tot 20% te nemen voor een premie van 0,55 %; bij een premie van 0,58 % ben ik bereid tot 30% van het risico te nemen.

elke p en kiest vervolgens p^* zodanig dat $X(p^*) = 1$. (Indien er meerdere evenwichtsprijzen zijn wordt de laagste gekozen.) Bieder i krijgt een aandeel $x_i(p^*)$ toegewezen en ontvangt daarvoor de (gemiddelde) premie p_i^* behorend bij zijn bod. Ook hier is geen sprake van premie-uniformering.

- (d) In (c) is een alternatief dat elke succesvolle bieder de marktprijs p^* ontvangt. In dit tweede geval is er dus sprake van uniform pricing. Ook in het geval met eenvoudige biedingen is een “uniforme prijs” variant natuurlijk denkbaar; zie Ad 5 (a)

Ad 5 Prijsbepaling

- (a) In de bovenstaande beschrijving werd aangesloten bij de huidige praktijk: iedere speler krijgt zijn eigen, geboden premie uitbetaald. In principe is ook een “uniforme prijs” variant denkbaar: de makelaar bepaalt de hoeveelheden als in (4), maar betaalt elke bieder de marginale prijs p_n . Bezien vanuit een *ex post* perspectief lijkt dit een prijsopdrijvend effect te hebben, maar dit is niet noodzakelijk het geval: als een speler *ex ante* weet dat hij niet zijn premie p_i maar de hogere marginale premie p_n vergoed zal krijgen, dan kan dit tot agressiever bieden aanleiding geven. De “Opbrengstequivalentiestelling” uit de veilingliteratuur (zie Milgrom en Weber (1982)), stelt dat, onder bepaalde omstandigheden, de twee effecten elkaar precies compenseren. Deze stelling is echter niet direct op deze situatie van toepassing; het effect in deze context is onbekend. We beperken ons in dit onderzoek daarom tot “pay as bid” aanbestedingen, en weten niet of prijsuniformering van dit type tot een hogere of lagere doorsneepremie leidt.
- (b) In de praktijk blijkt niet altijd sprake te zijn van een volledig vooraf gespecificeerde aanbesteding; soms heeft de procedure ook een element van onderhandeling in zich, bijvoorbeeld op de volgende manier. De makelaar berekent de gemiddelde premie $\bar{p} = \sum p_i x_i$ en onderhandelt met de succesvolle verzekeraars een uniforme prijs p^f waarvoor geldt $p_i < p^f \leq \bar{p}$. Het resultaat van deze onderhandeling is dat de leidende verzekeraar een iets hogere premie krijgt dan geboden, terwijl (geredeneerd vanuit *ex post* perspectief) de verzekeringsnemer niet slechter af is. Bieders die dergelijke aanpassing voorzien zullen hun gedrag echter aanpassen. Onduidelijk is hoe deze onderhandelingen uitwerken op het biedgedrag en op het uiteindelijke

resultaat. Omdat dergelijke aanpassingen uitzonderlijk lijken te zijn, zullen we er in het vervolg van dit rapport niet verder aandacht aan schenken.

(c) Zoals we in de Inleiding gezien hebben, heeft de Europese Commissie zich in het verleden zeer kritisch geuit over prijsuniformering. Dit heeft o.a. geleid tot de BIPAR Principes voor coassurantie (“placement of a risk with multiple insurers”), waarin gesteld wordt dat:

“In the case of a placement of a risk with a lead insurer and following insurers on the same terms and conditions, the previously agreed premiums of the lead insurer and any following insurer will not be aligned upwards should an additional follower require a higher premium to complete the risk placement.”

In de onder 5(a) en 5(b) genoemde voorbeelden is er sprake van uniformering, maar strikt genomen, is er geen “previously agreed premium”, zodat er juridisch gezien dus wellicht geen conflict met de BIPAR principes is.¹⁶ Er is wel een belangrijk verschil tussen 5(a) en 5(b): in het eerste geval is de uniformering in de regels opgenomen, en dus vooraf bekend en transparant. Zoals gezegd is het vanuit economisch perspectief niet *a priori* duidelijk dat een uniforme prijs aanbesteding als in 5(a) noodzakelijkerwijs tot een hogere doorsneepremie leidt.

3.3.2 Bieding in twee rondes

Naast de bovenstaande procedure in één ronde, wordt ook een systeem met twee rondes gehanteerd. Jaarlijks worden ongeveer 20 à 25 contracten op deze manier (na voorgaande selectie) aanbesteed.¹⁷ De hoofdregel hierbij is als volgt:

1. Verzekeraars moeten aangeven of zij bieden voor de positie van leider, of dat zij in beide posities geïnteresseerd zijn.

¹⁶ Omdat gesproken wordt over “previously agreed premiums” ligt voor de hand dat bij de formulering van dit principe vooral gedacht werd aan procedures met meerdere rondes, zoals die in Europa ook gebruikelijk waren. Zie § 3.2.2 voor de procedure met meerdere rondes; de hier gemaakte opmerkingen zijn ook voor die procedure (stap 5) relevant.

¹⁷ Een openbare procedure komt vrijwel niet voor omdat dan de verspreiding van de gegevens te groot is; gemeenten willen altijd selecteren.

2. In de eerste ronde bieden alleen diegenen die voor de leiderspositie opteren; een bod (x_i, p_i) heeft dezelfde interpretatie als boven in § 3.3.1.
3. De verzekeraar die in de eerste ronde de economische meest voordelige inschrijving (EMVI) heeft gedaan wordt geselecteerd als leider.
4. Indien de geselecteerde leider niet 100% dekking biedt, worden de volgers gevraagd te bieden; zij krijgen te horen wie als leidende verzekeraar geselecteerd werd, welke capaciteitsdekking deze verzekeraar levert en wat de premie van de leider is. Een volgbod is een fractie-premie paar (x_i, p_i) , met dezelfde interpretatie als boven. Aan volgers wordt gevraagd een premie af te geven die in principe lager is, of niet hoger dan die van de leider.
5. Overeenkomstig de BIPAR-principes worden de volgers die de laagste premie bieden geselecteerd, tot 100% dekking bereikt is. Een geselecteerde volger i (m.u.v. de marginale bieder) neemt deel voor een fractie x_i tegen een premie p_i , m.a.w. ook hier is sprake van een “pay as bid” veiling.¹⁸

Ook voor deze aanbesteding in twee rondes geldt dat het bovenstaande slechts de hoofdvorm schetst en dat in theorie diverse varianten denkbaar zijn. Ook hier zijn diverse opmerkingen te maken; bijvoorbeeld:

Ad 1: kiezen van een rol vooraf

- (a) Gemiddeld schrijven bij deze procedure 4 à 5 verzekeraars als leider in en ongeveer 9 à 10 als volger.
- (b) In de gepresenteerde variant kan een verzekeraar zich voor beide posities inschrijven, zodat een verliezer uit de eerste ronde ook nog in de tweede ronde (voor de selectie van volgers) mee kan doen. In de praktijk gebeurt dat ook; echter een potentieel leidende (en afgevallen) verzekeraar zal niet snel een premie aanbieden die (ruim) onder de door hem geboden leiderpremie ligt.
- (c) Er is ook een variant waarbij een verliezende leider zich niet als volger kan melden. Deze variant wordt dan ook wel “do or die” genoemd. Het idee is dat op deze wijze de concurrentie voor de leiderspositie geïntensiveerd

¹⁸ Er vindt dus ook geen premie-aanpassing voor de leider plaats indien een volger een hogere premie vraagt.

wordt, zodat in de eerste fase een lagere prijs resulteert. Omdat deze prijs als “plafond” voor de tweede fase functioneert, zou dit tot een overall lagere premie kunnen leiden. Merk echter op dat het “plafond” zwak is: een makelaar kan niet eisen dat een volger beneden het plafond blijft omdat hij dan geen volledige dekking kan garanderen. In de praktijk is de clause dan ook niet bindend; zie verder de opmerkingen onder 4c. Het gevolg van uitsluiting van de verliezende leiders is dat de concurrentie in de tweede fase minder intensief is; dit kan uiteindelijk tot een hogere prijs leiden. In onze formele analyse (in Deel 6) zullen we laten zien dat deze “Do or Die” variant veel minder goed werkt (voor de gemeente tot een hogere premie leidt) dan de reguliere variant.

- (d) Een derde alternatief is de verliezende leiders de mogelijkheid te geven als volger actief te zijn, maar alleen dan als de polis niet door overige volgers (d.w.z. niet potentiële leiders) volgetekend wordt. In de praktijk is dit nog niet nodig geweest.

Ad 2: de inhoud van het bod

Vergelijkbare opmerkingen als in de vorige subsectie kunnen gemaakt worden.

Ad 3: selectie van de leider

- (a) In de gepresenteerde variant wordt de leider op basis van EMVI (“economisch meest voordelige inschrijving”) geselecteerd. In een standaardbestek voor de niet-openbare procedure dat wij mochten inzien worden 5 criteria gehanteerd: premie (50%); voorwaarden (20%), eigen risico (20%), schadeafhandeling (5%) en service (5%). In deze variant lijkt “gaming” van de procedure mogelijk; zo kan een verzekeraar een kunstmatig voordeel van 10% van de score behalen door een marginaal lager eigen risico dan standaard te bieden. Er is ook een variant waarbij leiders uitsluitend op basis van de geboden premie geselecteerd worden. Bij de analyse (in Deel 6) zullen wij ons tot deze variant beperken.
- (b) Op dit moment is in het bestek geen minimumpercentage voor de leidende verzekeraar opgenomen. Indien de leider uitsluitend op basis van prijs geselecteerd wordt, is er echter geen garantie dat diens aandeel groot is. In de huidige praktijk biedt een leidende verzekeraar een aandeel van

minimaal 20 % en soms (veel) meer. Vermoedelijk is er een norm of “implicit understanding” dat men een bepaald minimum aandeel in het risico moet nemen als men leider wil zijn.

- (c) Het is bijgevolg niet duidelijk dat het optimaal is om bij de selectie van de leider niet op diens geoffreerde aandeel te letten. Veronderstel dat er twee verzekeraars op de leiderspositie bieden en dat de eerste een iets lagere premie vraagt, maar een veel kleinere fractie wil verzekeren. (Bijvoorbeeld: 20% voor 0,60 tegenover 90% voor 0,61). Het is dan zeker niet uitgesloten dat, als de tweede verzekeraar als leider gekozen wordt, de totale verzekeringskosten lager zijn. Verbeteringen in het ontwerp van de procedure zijn dus niet uitgesloten. Wij hebben aan dergelijke aspecten van “mechanism design” in dit onderzoek geen aandacht geschonken.

Ad 4: informatie voor en selectie van volgers

- (a) De tweede ronde vindt alleen plaats als de geselecteerde leider niet 100% dekking biedt; als de leider 100% capaciteit heeft vermeld, komt de tweede fase van de aanbesteding te vervallen.
- (b) Volgers krijgen de naam van de leider te horen omdat men (volgens enkele marktkenners) niet mag verwachten dat iedere verzekeraar voor volgende verzekeraars als leidende verzekeraar acceptabel is. Enerzijds is hier wat voor te zeggen: omdat een volgende verzekeraar een gedeelte van haar beleid en beslissingsbevoegdheid (bij schade en dergelijke) uit handen geeft, is het ook wenselijk om hen in de gelegenheid te stellen om de kwaliteit van de leider in te schatten en mee te wegen. Bij een procedure in één ronde is het (theoretisch) mogelijk dat een volger aan een voor hem totaal onbekende leider gekoppeld wordt; dit zou tot terughoudend bieden kunnen leiden. Anderzijds zou deze informatie ook tot een bepaalde vorm van “marktsegmentering” kunnen leiden, waarbij elke leider standaard door een bepaalde groep van volgers gevolgd wordt. Dit is bij procedures in één ronde niet mogelijk. Of een dergelijk risico op minder competitieve uitkomsten reëel is, kan alleen empirische analyse duidelijk maken.
- (c) Volgers krijgen de premie van de leider te horen. De gedachte hierachter is dat deze informatie de volgers stimuleert tot het vragen van een lagere premie. Theoretisch is daar ook wel iets voor te zeggen: als volgers beter

(en symmetrisch) geïnformeerd zijn, kunnen ze ook agressiever bieden; vergelijk Milgrom en Weber (1982). Anderzijds zou de premie van de leider ook als natuurlijk plafond (“focal point”) voor de volgers kunnen dienen. Het is geen harde eis dat volgers beneden de premie van de leider blijven;¹⁹ gemiddeld geven in de praktijk 1 à 2 volgers een lagere premie af dan de leider.

3.3.3 De aanbestedingen; slotbeschouwing

In het bovenstaande hebben we de gehanteerde aanbestedingsprocedures in detail beschreven. Tevens hebben we zijdelings al een aantal opmerkingen over deze procedures gemaakt, en iets gezegd over de vergelijking. In de Delen 5 en 6 zullen we de twee procedures modelmatig (theoretisch) onderzoeken en de uitkomsten vergelijken. Het zou interessant zijn om daarnaast ook de procedures empirisch te vergelijken. Om goed te controleren voor allerlei omgevingsfactoren ligt daarnaast ook vergelijking in een experimenteel laboratorium voor de hand, zeker omdat de procedures nogal ingewikkeld zijn en theoretische analyse soms omslachtig.

¹⁹ Het standaardbestek vermeldt: “De voorlopige gunning zal voor de inschrijvers voor deel 2 als minimumeis gelden”, maar alleen volgers die zich niet conformeren aan de voorwaarden en het eigen risico van deel 1 worden van verdere deelname uitgesloten.

4. COASSURANTIE EN DE KOSTEN VOOR VERZEKERAARS

In dit deel beschouwen we een gegeven risico S (van één gemeente) en we vragen ons af wat voor een representatieve verzekeraar de kosten zijn voor het participeren in een deel (fractie) x van dit risico.²⁰

Deze kosten, $K(x)$, zullen in het algemeen twee componenten bevatten: een verzekeringstechnische component (de kosten voor het dekken van de schade), en een component voor de niet-verzekeringstechnische kosten (bijvoorbeeld de administratiekosten). We kunnen dus schrijven:

$$K(x) = C(x) + A(x),$$

Waarbij de eerste term de verzekeringstechnische kosten zijn en de tweede term de administratiekosten. Deze tweede term kan tussen leiders en verzekeraars verschillen, de eerste term echter niet.²¹ Zoals we in § 3.2 gezien hebben is het verschil in kosten tussen leiders en volgers niet echt van betekenis; leiders worden voor hun extra werkzaamheden direct of indirect gecompenseerd en de baten van leiderschap wegen op tegen de kosten. Verder geldt dat de administratieve kosten onafhankelijk zijn van de mate waarin in het risico geparticipeerd wordt: $A(x)$ is dus een constante, onafhankelijk van x . Tenslotte geldt dat verzekeraars deze kosten in hun algemene kosten opnemen, en wij er dus geen specifieke informatie over hebben. Vanaf nu zullen we daarom deze administratiekosten buiten beschouwing laten en ons uitsluitend richten op de zuiver verzekeringstechnische kosten $C(x)$. Deze zullen wel afhankelijk zijn van de fractie x .

Aan een aantal verzekeraars hebben we de vraag voorgelegd welke vorm de functie C heeft, maar de antwoorden op deze vraag waren niet echt bruikbaar. Duidelijk is dat de kosten stijgen als de fractie x stijgt, maar onze interesse was in de vraag of in dit geval ook de marginale kosten stijgen, m.a.w. wordt het proportioneel duurder als een groter deel in het risico genomen wordt? Deze vraag

²⁰ Omdat we ons hier voorlopig tot één verzekeraar beperken, vereenvoudigen we de notatie en schrijven we x in plaats van x_i .

²¹ Verschillen kunnen wel ontstaan als verzekeraars verschillende portefeuilles in bezit hebben (zie de twee onderstaande formules), maar dit staat los van het verschil tussen leiders en volgers.

leverde niet direct bruikbare antwoorden op. Een vermoedelijke reden hiervoor is conceptuele verwarring over het begrip kosten en een niet eenduidig gebruik van deze term. (In de verzekeringsliteratuur wordt meestal de term premie gebruikt, maar deze term staat ook voor de prijs die de klant uiteindelijk betaald; kosten en (vraag-)prijs zijn natuurlijk twee heel verschillende dingen. In dit rapport zullen wij de twee begrippen strikt gescheiden houden.) Een andere mogelijke reden is dat deze informatie concurrentiegevoelig is; zie ook onder in § 4.2.

4.1 Het indifferentieprincipe

Conceptueel gezien zijn de kosten $C(x)$ gelijk aan het geldbedrag M dat een verzekeraar minimaal moet krijgen om een fractie x van het risico te accepteren, m.a.w. de verzekeraar is indifferent tussen enerzijds niet-participatie en anderzijds participatie met x tegen een totale vergoeding M (het indifferentieprincipe). In Gerber en Pafumi (1998), een artikel dat o.a. ingaat op de relatie tussen actuariaat en economie, wordt het probleem van de verzekeraar als volgt omschreven:

“We consider a company with initial wealth w . The company is to insure a risk and has to pay the total claims S (a random variable) at the end of the period. What should be the appropriate premium, P , for this contract?”

Dit is precies het probleem uit deze paragraaf, maar dan met S vervangen door xS . De auteurs geven ook aan hoe het antwoord gevonden kan worden:

“An answer is obtained by assuming a utility function, $u(x)$, and by postulating fairness in terms of utility. This means that the expected utility of wealth *with* the contract should be equal to the utility *without* the contract:

$$E(u(w + p - S)) = u(w)$$

Dit is precies het boven aangegeven indifferentieprincipe.²² Duidelijk is dus dat Gerber en Pafumi met “the appropriate premium” niets anders bedoelen dan wat wij de kosten noemen. In hun behandeling nemen Gerber en Pafumi eerst aan dat de verzekeraar alleen met het risico S van doen heeft, maar dat is alleen om de presentatie te vereenvoudigen. Indien ook zonder S er risico is, wordt in bovenstaande formule het vermogen w stochastisch (W) en moet ook aan de rechterzijde van de vergelijking de verwachtingswaarde genomen worden; de rest blijft hetzelfde, zoals Gerber en Pafumi verderop in hun artikel laten zien. Vertaald naar onze context, waarbij niet het gehele risico S verzekerd wordt, maar slechts een deel xS , worden de kosten $C(x)$ dus impliciet gegeven door de vergelijking:

$$E(u(W + C(x) - xS)) = Eu(W)$$

De kosten hangen natuurlijk af van welke nutsfunctie u de verzekeraar hanteert, en kan daarnaast afhangen van de positie W die de verzekeraar zonder dit risico heeft. We zullen in het onderstaande laten zien dat onder de redelijke aannames dat (i) de verzekeraar een exponentiële nutsfunctie hanteert en (ii) de risico's S en W onafhankelijk zijn, deze vergelijking impliceert dat $C(x)$ convex in x is, m.a.w. dat de marginale kosten stijgend zijn.²³

Laten we veronderstellen dat de verzekeraar een exponentiële nutsfunctie hanteert:

$$u(w) = (1 - e^{-\alpha w})/\alpha,$$

waarbij $\alpha > 0$ de risicoaversieparameter weergeeft. In dit geval kan de bovenstaande vergelijking expliciet worden opgelost en vinden we:

$$C(x) = \frac{1}{\alpha} \ln \frac{E e^{\alpha(xS - W)}}{E e^{-\alpha W}}$$

²² Zie ook Henderson en Hobson (2008) voor een uitgebreider bespreking.

²³ Deprez en Gerber (1985) laten algemener zien dat bij elke strikt concave nutsfunctie de daaruit via het indifferentieprincipe afgeleide kostenfunctie convex is; zie hun vergelijking (43).

Indien S en W onafhankelijk zijn (een aanname die in onze context niet onredelijk is), kan deze vergelijking verder worden vereenvoudigd tot:

$$C(x) = \frac{1}{\alpha} \ln E e^{\alpha x S}$$

Omdat $S \geq 0$ geldt dat deze kostenfunctie stijgend is in x . Verder, en belangrijk voor wat volgt, geldt dat de uitdrukking ook convex is in x , m.a.w. er is sprake van afnemende schaalvoordelen. Zoals gesteld bewijzen Deprez en Gerber (1985) algemeen dat C convex is als u strikt concaaf is. Voor het bewijs voor het speciale geval van een exponentiële nutsfunctie verwijzen we naar Appendix A2 bij dit rapport. Tenslotte kunnen we voor relatief kleine risicoaversie (eveneens een aanname die niet onredelijk is, gegeven dat we met verzekeringsmaatschappijen van doen hebben) de kostenfunctie goed benaderen door een kwadratische; zie voor de formele afleiding Appendix A1. Er geldt:

$$C(x) \approx x\mu(S) + \alpha x^2 \sigma^2(S)/2$$

Samenvattend hebben we dus dat onder de gestelde aannames (S onafhankelijk van de rest van de portefeuille, de nutsfunctie u exponentieel en een niet al te grote parameter α van risicoaversie), de kostenfunctie van een verzekeraar kwadratisch verondersteld mag worden.

Deze strikte convexiteit impliceert direct dat coassurantie tot kostenbesparing leidt. Beschouw bijvoorbeeld twee verzekeraars met dezelfde risicoparameter α . Indien een van deze verzekeraars het risico voor 100% draagt zijn de kosten $\mu + \alpha\sigma^2/2$; indien het risico 50/50 gedeeld wordt door de twee verzekeraars zijn de totale kosten echter slechts $\mu + \alpha\sigma^2/4$. Indien er niet 2, maar n verzekeraars zijn (alle met parameter α), kunnen de kosten nog verder gereduceerd worden, tot $\mu + \alpha\sigma^2/(2n)$. Hoe meer (en hoe gelijkjer) het risico gespreid wordt hoe lager de kosten zijn, waarbij in de limiet de totale kosten gelijk zijn aan de verwachtingswaarde van het risico. Bij symmetrische verzekeraars vereist kostenminimalisatie (productieve efficiëntie) dat elk van de n verzekeraars een

gelijk deel $1/n$ in het risico neemt. Zoals we in de Delen 5 en 6 zullen laten zien, leidt coassurantie via aanbesteding inderdaad tot dit resultaat.

Ook als de verzekeraars in verschillende mate risicoavers zijn, is via coassurantie kostenbesparing te bereiken. Stel dat de ene verzekeraar risicoaversieparameter α_1 heeft en de ander α_2 . De meer risicoaverse verzekeraar zal in dit geval een kleiner (maar nog steeds positief) deel in het risico nemen. Concreet worden de kosten geminimaliseerd als de verhouding tussen de fracties x_1 en x_2 die de twee verzekeraars nemen omgekeerd is aan de verhouding tussen α_1 en α_2 :

$$\frac{x_1}{x_2} = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

Ook deze vergelijking generaliseert naar meer dan twee verzekeraars: de kosten worden geminimaliseerd als alle verzekeraars in het risico participeren, waarbij de genomen fracties omgekeerd evenredig zijn aan de risicoparameters; zie ook Borch (1962) voor een meer algemene versie van dit resultaat, en Appendix A3 voor een illustratie in een eenvoudig geval.

4.2 Andere verzekeringstechnische principes voor bepaling van de kosten

In het bovenstaande hebben we, met Gerber en Pafumi (1998) en Henderson en Hobson (2008), aangenomen dat een verzekeraar gekarakteriseerd wordt door een welgedefinieerde doelstellingsfunctie u en dat deze het kostenprincipe van equivalent nut hanteert: de minimumpremie is zodanig dat het verwachte nut voor de verzekeraar niet wijzigt door toevoeging van het risico aan de portefeuille. In de wetenschappelijke en vakliteratuur worden ook andere kostenprincipes voor verzekeraars beschreven, bijvoorbeeld (met μ de verwachtingswaarde van het risico S , σ de standaardafwijking en α een gegeven, positieve constante):

- a) Het nettopremieprincipe: minimumpremie = μ ;
- b) Het verwachtingswaardeprincipe: minimumpremie = $(1 + \alpha)\mu$;
- c) Het standaardafwijkingsprincipe: minimumpremie = $\mu + \alpha\sigma$;
- d) Het variantieprincipe: minimumpremie = $\mu + \alpha\sigma^2$;

- e) Het percentielprincipe: de minimumpremie is een gegeven kwantiel van de kansverdeling van het risico;

We hebben verzekeraars gevraagd aan te geven welke van deze principes, if any, zij gebruiken, maar zij waren terughoudend in het geven van antwoorden. Ook hebben verzekeraars niet expliciet verwezen naar het indifferentieprincipe; wij weten dus niet of dit principe in de praktijk gebruikt wordt. Het meest expliciete antwoord op onze vraag was dat de premie dusdanig hoog moet zijn dat een voldoende bijdrage aan het rendement van de onderneming, of het rendement op de investering, geleverd wordt. Dit antwoord is begrijpelijk, maar te algemeen om in de modelmatige analyse van nut te kunnen zijn.

De vijf bovengenoemde principes vallen, voor zover voor onze analyse relevant, in twee typen uiteen. Ten eerste zijn er principes die aanleiding geven tot een lineaire kostenfunctie: $C(x)$ is lineair in x . Dit impliceert een premiepercentage dat onafhankelijk is van het aandeel dat in het risico genomen wordt. Dit impliceert tevens dat coassurantie niet tot efficiëntievoordelen kan leiden: ‘single sourcing’ is optimaal, en door opknippen van het risico worden geen kostenvoordelen behaald.²⁴ Deze eigenschap geldt voor alle 5 de principes, behalve principe (d).

Voor het variantieprincipe geldt dat de kosten kwadratisch zijn in x . In § 4.1 hebben we gezien dat, onder een tweetal specifieke aannames (exponentiële nutsfunctie en kleine risicoaversie), het indifferentieprincipe reduceert tot dit variantieprincipe; zie de vergelijking op het midden van bladzijde 32. In dit geval levert coassurantie dus wel kostenbesparing op, zelfs bij het verzekeren van elke gemeente afzonderlijk. Omdat we de analyse in de Delen 5 en 6 tot één gemeente beperken is in feite alleen deze situatie voor ons interessant: als er geen kostenvoordelen kunnen worden behaald is ook de vraag hoe deze voordelen verdeeld worden niet interessant. In de Delen 5 en 6 zullen we de analyse daarom beperken tot het geval van kwadratische kostenfuncties; in de marge geven we dan aan hoe de uitkomsten veranderen als de kostenfuncties lineair (en identiek) zijn.

²⁴ Dit geldt zolang we ons beperken tot één gemeente. In Appendix A4 gaan we kort in op het standaardafwijkingprincipe en laten we zien dat, volgens dit principe, kostenbesparing bij het delen van risico's van meerdere gemeenten wel mogelijk is.

4.3 Conclusie

Met het bovenstaande is onze eerste vraag beantwoord: of coassurantie tot kostenbesparing leidt hangt af van het minimumpremieprincipe (kostenprincipe) dat door verzekeraars gehanteerd wordt. Bij het variantieprincipe is het antwoord bevestigend, bij de overige in §4.2 genoemde principes is het antwoord, op het niveau van de individuele gemeente, ontkennend. Verder geldt dat, bij een exponentiële nutsfunctie en kleine risicoaversie, het indifferentieprincipe neerkomt op het variantieprincipe, zodat ook bij dit principe coassurantie tot kostenverlaging (productieve efficiëntie) kan leiden.

De tweede vraag is in welke mate de kostenbesparing bij de klant terecht komt. Dit hangt af van de mate van marktwerking en dat bestuderen we in de twee volgende Delen van dit rapport. Vanwege de complexiteit van de berekeningen zullen we ons daarbij beperken tot symmetrische verzekeraars, die elk dezelfde kwadratische kostenfunctie hebben. We nemen daar dus aan dat verzekeraars het variantieprincipe hanteren, of (equivalent) het indifferentieprincipe met exponentiële nutsfunctie en kleine (identieke) risicoaversieparameter α . Kwalitatief blijven de resultaten echter geldig voor het geval van asymmetrische verzekeraars.

Conclusie 4.1. Of coassurantie tot kostenbesparing leidt hangt af van het door de verzekeraars gehanteerde minimumpremieprincipe. Bij het indifferentieprincipe en het variantieprincipe is dit het geval, bij de overige principes niet. Onder redelijke aannames (het risico is onafhankelijk van de rest van de portefeuille, de nutsfunctie van de verzekeraar is exponentieel en de parameter van risicoaversie niet al te groot), stemt het indifferentieprincipe bij benadering overeen met het variantieprincipe, en mag dus verondersteld worden dat de kostenfunctie van een verzekeraar kwadratisch is in de fractie van het risico dat genomen wordt. Bij symmetrische verzekeraars (d.w.z. ze hebben dezelfde kostenfunctie) worden de kosten geminimaliseerd als elk van hen een gelijk deel in het risico neemt.

5. COASSURANTIE: AANBESTEDING IN ÉÉN RONDE

In dit Deel analyseren we een drietal modellen van de aanbestedingsprocedure in één ronde. De modellen verschillen in de biedstrategieën die voor de verzekeraars zijn toegestaan. In het eerste model (§5.1) kan slechts op 100% van het risico geboden worden, en is coassurantie dus a priori uitgesloten. In het tweede model (§5.2) mag elke verzekeraar één (vrij te kiezen) premie-fractie combinatie bieden, terwijl in het derde model (§5.3) een menu van premie-fractie combinaties geboden mag worden. De analyse van deze twee laatste varianten is relatief complex, zelfs in het meest eenvoudige geval. We beperken ons daarom in dit gehele stuk tot de symmetrische situatie van N bieders die het variantieprincipe hanteren met dezelfde parameter α . Dit impliceert dat zij alle dezelfde kostenfunctie $C(x) = x\mu(S) + \alpha x^2\sigma^2(S)$ hebben. Om de notatie te vereenvoudigen laten we de lineaire term van de kostenfunctie buiten beschouwing en normaliseren we de parameters zo dat $\alpha\sigma^2(S) = 1$; m.a.w. we veronderstellen dat de kostenfunctie van een verzekeraar gegeven wordt door

$$C(x) = x^2$$

Deze normalisering en het “verwaarlozen” van de lineaire term dient vooral om de formules te vereenvoudigen en is verder zonder beperking van de algemeenheid.²⁵ Gegeven de bovenstaande kostenfunctie maakt een verzekeraar die een fractie x verzekert tegen premie p een winst maakt van

$$px - x^2$$

We veronderstellen dat verzekeraars er naar streven hun winst te maximaliseren.

Uit de discussie in Deel 4 volgt dat het bovenstaande model ook een goede benadering is indien verzekeraars het indifferentieprincipe hanteren en de nutsfunctie exponentieel, met een kleine risicoaversieparameter. Strikt genomen

²⁵ Als er een lineaire term in de kostenfunctie is, zullen de spelers deze in hun biedfunctie opnemen; in de formules voor het evenwicht later in dit hoofdstuk moet dan bij de gevraagde premie steeds een constante term μ worden toegevoegd. Kwalitatief blijven de resultaten ongewijzigd.

maximaliseert een verzekeraar in dit geval zijn verwachte nut, maar een Taylorreeks benadering als in Appendix A1 laat zien dat dit verwachte nut (bij benadering) gelijk is $px - x^2$, zodat we op dezelfde doelstellingsfunctie uitkomen.

Voor de gemeente veronderstellen we, eenvoudigheidshalve, dat deze een constante betalingsbereidheid, v , heeft om het risico te reduceren. Als de gemeente in staat is een fractie X (met $0 \leq X \leq 1$) van het risico te verzekeren dan levert haar dit dus een surplus van vX op. Vermoedelijk is afnemende betalingsbereidheid ($v(X)$ met v stijgend en concaaf in X) een betere aanname, maar voor de analyse maakt dit niet veel uit. We veronderstellen dat de gemeente meer risicoavers is dan een verzekeraar, m.a.w. dat $v \geq 2$, ook als er slechts een verzekeraar is, is het dus efficiënt dat het gehele risico verzekerd wordt. We zullen zien dat in evenwicht steeds 100% van het risico gedekt wordt: $X = 1$.

5.1 100% dekking door één verzekeraar

Formeel correspondeert dit geval met het proces beschreven als in § 3.3, maar dan met de eis dat een verzekeraar i alleen een bod van de vorm (I, p_i) mag uitbrengen of geen. De gemeente eist “single sourcing” en verzekeraars zijn gedwongen op het gehele risico te bieden. De “tie breaking” rule is dat, indien meerdere verzekeraars het laagste bod uitbrengen, één van deze gekozen wordt en alleen deze wordt gecontracteerd.

In dit geval is sprake van Bertrand concurrentie. Indien minstens twee verzekeraars geïnteresseerd zijn, dwingt de concurrentie dwingt hen een prijs gelijk aan hun kosten neer te leggen. De evenwichtsprijs kan niet boven de kosten liggen omdat anders een van de verzekeraars winstgevend kan afwijken door een lagere prijs te vragen; natuurlijk kan de prijs ook niet lager zijn. Elke verzekeraar vraagt bijgevolg een premiepercentage van $p = C(1) = 1$. De verzekeraar speelt quitte en het surplus van de gemeente is gelijk aan $v - 1$.

Merk op dat deze uitkomst onafhankelijk is van het aantal verzekeraars; zolang er minimaal 2 verzekeraars actief zijn is de premie $p = 1$. Merk bovendien op dat de resulterende uitkomst niet efficiënt is: als het risico niet exclusief aan één

verzekeraar wordt toegewezen, maar, bij dezelfde premie, gelijk gespreid wordt over de N verzekeraars, dan wordt op de kosten bespaard, terwijl de gemeente nog steeds hetzelfde surplus realiseert. In dit geval zouden alle verzekeraars winst maken. Dit suggereert bovendien dat het mogelijk zou moeten zijn om, met een andere aanbestedingsprocedure, een uitkomst te realiseren die ook voor de gemeente beter is. De vraag is dus of we een dergelijk mechanisme kunnen vinden.

Conclusie 5.1: De aanbestedingsprocedure waarbij door de gemeente exclusieve 100% dekking wordt opgelegd leidt tot een inefficiënte uitkomst.

Merk op dat deze conclusie niet langer geldt als de kostenfunctie van verzekeraars lineair is, zeg $C(x)=x$. Alle verzekeraars bieden dan een premie van 1 en zij maken geen winst; alle surplus komt bij de gemeente terecht. In dit geval kan coassurantie niet tot een betere uitkomst leiden. Dit evenwicht (iedere verzekeraar biedt (1,1)) is, voor lineaire kostenfuncties, ook een evenwicht in elk van de procedures die onder beschreven worden. Voor lineaire kostenfuncties is het model dus niet erg interessant. We zullen in het vervolg van dit rapport hier daarom geen aandacht meer aan schenken.

5.2 Het symmetrische coassuratiespel met één bod per bidder

In deze paragraaf analyseren we het model uit § 3.3.1, waarbij elke speler slechts één (singelton) bod mag uitbrengen. Formeel wordt het model gegeven door:

1. n verzekeraars worden uitgenodigd een bod uit te brengen; een bod van een verzekeraar bestaat uit een premie p_i en een aandeel x_i in het risico.
2. De gemeente honoreert de goedkoopste biedingen (die met de laagste premies) tot het gehele risico is afgedekt.
3. Een marginale bieding (een die nodig is om tot 100% dekking te komen) wordt slechts ten dele gehonoreerd en wel voor dat deel dat nodig is om tot volledige dekking te komen. Indien meerdere spelers een marginale bieding uitbrengen worden deze biedingen proportioneel gehonoreerd. Formeel, stel dat (x_1, p_1) en (x_2, p_2) marginale biedingen zijn met $p_1 = p_2$ en dat een

aandeel y ($y < x_1, y < x_2$) nodig is om tot volledige dekking te komen, dan krijgt verzekeraar i een fractie y_i in het risico toegewezen, met $y_i = y * x_i / (x_1 + x_2)$.²⁶

4. Indien uiteindelijk verzekeraar i een aandeel y_i verwerft voor prijs p_i , dan is de winst van deze verzekeraar gelijk aan $p_i y_i - C(y_i)$, terwijl het surplus voor de gemeente gelijk is aan $v - \sum y_i p_i$.

Als oplossing voor het spel zoeken we, zoals eerder gesteld, naar een Nash Evenwicht, en wel een evenwicht in zuivere strategieën. Dit is een combinatie van geboden prijzen en hoeveelheden (fracties) aandelen $(p^*, x^*) = (p_i^*, x_i^*)_i$ met de eigenschap dat geen van de verzekeraars de eigen winst kan verhogen door eenzijdig af te wijken en een ander premie-fractie paar te vragen.

Vanaf nu veronderstellen we $p_1 \leq p_2 \leq \dots \leq p_n$. Dit vereenvoudigt de notatie, maar is zonder beperking van de algemeenheid.

Als eerste geldt dat in een Nash evenwicht alle gehonoreerde biedingen dezelfde prijs hebben. Het bewijs van deze eigenschap is eenvoudig. Stel dat (p_1, x_1) en (p_2, x_2) gehonoreerd worden en dat $p_1 < p_2$. Dan kan verzekeraar 1 zijn winst verhogen door de premie te verhogen, zolang hij maar onder p_2 blijft, maar in een Nash evenwicht is dat niet mogelijk. Alle gehonoreerde biedingen hebben dus dezelfde en de laagste prijs.

Omdat we zijn uitgegaan van symmetrische verzekeraars ligt het voor de hand te zoeken naar een symmetrisch evenwicht, dat wil zeggen dat niet alleen de premies van de verzekeraars hetzelfde zijn, maar ook de geboden fracties. Uit de tie-breaking regel (3) volgt dan dat elke verzekeraar uiteindelijk een aandeel $y_i = \frac{1}{n}$ in het risico verwerft. Een logische gedachte is dat dan iedere verzekeraar ook een fractie $x_i = \frac{1}{n}$ zal bieden, maar dat leidt echter niet tot een evenwicht. Om dit te illustreren en om een gevoel voor het probleem te geven, illustreren we nu eerst het geval met $n=2$ in meer detail.

²⁶ In dit deel en het volgende gebruiken we steeds x_i als notatie voor de fractie die verzekeraar i biedt en y_i voor de fractie die deze verzekeraar krijgt toegewezen.

5.2.1 Het geval $n=2$

Veronderstel dat er een evenwicht is waarbij elke bidder $(1/2, p)$ biedt. Omdat speler i slechts op 50% van het risico biedt, heeft zijn concurrent j een monopoliepositie op het resterende aandeel, waarvoor deze dus de maximale betalingsbereidheid v van de koper kan vragen. De conclusie is dat $\{(1/2, p); (1/2, p)\}$ slechts dan een evenwicht kan zijn als $p=v$. Echter, als de concurrent een dergelijk hoge premie vraagt, dan is het voor de ander beter om net onder die prijs te gaan zitten en het gehele risico te dekken. Omdat $v \geq 2$ levert dit meer op ($v - 1 > v/2 - 1/4$). De conclusie is dat er geen symmetrisch evenwicht van het gestelde type kan zijn.

Impliceert dit dat er geen symmetrische evenwicht is? Nee, een dergelijk evenwicht is er wel, maar het is subtieler. In het geval met twee verzekeraars ontstaat een Nash Evenwicht als elke bidder i het volgende prijs-fractie paar biedt:

$$x_i = 1, p_i = 1 \quad (5.1)$$

In dit geval biedt elke verzekeraar dus aan (maximaal) het gehele risico te verzekeren. Omdat beide dat doen is er overdekking. Vanwege de tie-breaking regel (de rantsoeneringsregel) honoreert de gemeente 50% van elk bod; de toewijzing is dus

$$y_i = 1/2, p_i = 1 \quad (5.2)$$

met winst voor elke verzekeraar gelijk aan $1/4$ en het surplus voor de verzekeraar gelijk aan $v - 1$. Merk op dat, bij dit evenwicht alleen de verzekeraars van coassurantie profiteren; de gemeente heeft hetzelfde surplus als bij ‘single sourcing’.

We gaan nu na dat het bieden als in (5.1) inderdaad een evenwicht is. Stel dat verzekeraar 1 biedt als in (5.1). Verzekeraar 2 kan dan alleen een deel van het risico verwerven als hij $p_2 \leq 1$ kiest: de ander is immers bereid het gehele risico te verzekeren. Het optimaliseringsprobleem van verzekeraar 2 is dus

Maximaliseer $p_2 y_2 - y_2^2$ onder voorwaarde dat $p_2 \leq 1$

Het optimum wordt gegeven door $p_2 = 1, y_2 = \frac{1}{2}$, en dit is precies de toewijzing die speler 2 krijgt als hij biedt als in (5.1). Er is dus inderdaad een evenwicht als hij zo biedt.

We merken op dat bieden als in (5.1) niet het enige evenwicht is: een evenwicht met $p_1 = p_2 = 1$ ontstaat zo lang als $x_1 = x_2 \geq 1$; al deze evenwichten hebben dus dezelfde uitkomst. Verder geldt dat de evenwichten met $x_1 > 1$ gebruik maken van gedomineerde strategieën, zodat deze minder waarschijnlijk zijn. Voor zover we na hebben kunnen gaan, zijn dit ook de enige evenwichten. We vatten het gevonden resultaat samen:

Resultaat 1. Als $n = 2$ dan heeft het symmetrische coassurantiespel met één bod per bidder een uniek niet-gedomineerd Nash evenwicht: elke verzekeraar biedt 100% van het risico tegen kostprijs. De bidders bieden dus als in het spel uit § 5.1, maar de uitkomst is anders: elke verzekeraar krijgt 50% van het risico, beide verzekeraars maken winst, en de gemeente is indifferent tussen exclusieve toewijzing (“single sourcing”) en coassurantie.

Het is interessant te bespreken waarom, in evenwicht, elke verzekeraar meer biedt dan hij uiteindelijk wil hebben. Er zijn twee redenen:

1. Door agressief te bieden ($x_i = 1$, d.w.z. alsof men het gehele risico wil dekken) maakt men het voor de ander onaantrekkelijk een niet-competitief bod op een deel van het risico uit te brengen. Concreet, zoals we aan het begin van §5.2.1 gezien hebben, is het beste antwoord op $(\frac{1}{2}, 1)$ een bod (x_2, v) met $x_2 \geq \frac{1}{2}$. Door te bieden op het gehele risico dwingt men de concurrent tot het bieden van een lagere, of in ieder geval niet hogere, premie.
2. Als de ander agressief biedt (bod $(1,1)$), dan is men, vanwege de rantsoeneringsregel bij dezelfde prijs zelf ook gedwongen agressief te bieden, omdat men anders slechts een deel van het risico krijgt toegewezen. Bijvoorbeeld, als de biedingen $(\frac{1}{2}, 1)$ en $(1,1)$ zijn, dan krijgt de eerste

verzekeraar $1/3$ van het risico toegewezen en de tweede $2/3$. (Dit argument moet wel genuanceerd worden: als men immers $(\frac{1}{2}, 1 - \epsilon)$ biedt krijgt men de 50% toegewezen die men vraagt.)

5.2.2 *Het geval met $n \geq 2$ verzekeraars*

Nu we de intuïtie gezien hebben, keren we terug naar het algemene geval. We hebben:

Resultaat 2. Het symmetrische coassurantiëspel met n bieders en één bod per bieder heeft een (zuiver) Nash Evenwicht gegeven door²⁷:

$$x_i = 1/(n - 1) \text{ en } p_i = 2/n \quad (5.3)$$

In deze uitkomst wordt het risico efficiënt gedeeld: elk van de verzekeraars verkrijgt een deel $1/n$, zodat de kosten geminimaliseerd worden. Voor $n > 2$ is de uitkomst voor de gemeente gunstiger dan bij “single sourcing”. Voor grote n (d.w.z. als veel verzekeraars geïnteresseerd zijn) worden praktisch alle efficiëntievoordelen doorgegeven aan de gemeente; de uitkomst convergeert naar het competitieve niveau, waarbij de verzekeraars geen winst maken en al het surplus bij de gemeente terecht komt.

Merk op dat in het evenwicht, zoals gespecificeerd in (5.3), opnieuw, elke verzekeraar een grotere fractie biedt dan hij uiteindelijk krijgt.²⁸ De reden is dezelfde als voorheen. Voor elke i geldt dat diens opponenten steeds samen het volledige risico afdekken, zodat i geen “residuele marktmacht” heeft. Dit dwingt i om competitief te bieden, d.w.z. als p de premie van de concurrenten is,²⁹ dan heeft het voor i geen zin om een hogere premie te bieden: hij krijgt dan niets toegewezen. Vergelijkbaar met het 2-personen geval geldt dat de beste toewijzing voor i gegeven wordt door

²⁷ Net als bij 2 spelers zijn er meerdere Nash Evenwichten maar deze leiden alle tot dezelfde uitkomst als het door (5.3) gespecificeerde evenwicht.

²⁸ We merken op dat het risico verbonden aan dit overbieden voor een verzekeraar beperkt is: het slechtste dat een speler kan overkomen is dat hij het geboden aandeel $(1/(n-1))$ moet nemen, tegen een premie van $2/n$; dit levert echter nog steeds een positieve winst op; de strategie uit (5.3) is dus niet gedomineerd.

²⁹ In een symmetrisch evenwicht bieden alle concurrenten dezelfde premie.

Maximaliseer $p_i y_i - y_i^2$ onder voorwaarde dat $p_i \leq p$,

dus $y_i = p/2$ (als $p \leq 1$). Als p gegeven is als in (5.3) dan is $p/2 = 1/n$, zodat i inderdaad zijn meest gewenste allocatie realiseert als hij $1/(n-1)$ biedt, d.w.z. als hij biedt als in (5.3). Hiermee hebben we bewezen dat bieden als in (5.3) inderdaad een evenwicht is. In dit evenwicht is de winst van een verzekeraar gelijk aan $1/n^2$, in de limiet gaat de winst van de verzekeraars dus naar 0 en komt de gehele efficiëntiewinst bij de gemeente terecht. Duidelijk is ook dat, als $n > 2$, de gemeente een lagere premie betaalt dan bij “single sourcing”. De onderstaande conclusie vat onze resultaten samen:

Conclusie 5.2: *Het symmetrische coassurantspel met kwadratische kostenfunctie, $n > 2$ bidders en één bod per bidder leidt tot een uitkomst met productieve efficiëntie (de kosten worden geminimaliseerd), die voor de verzekeringnemer beter is dan de uitkomst bij “single sourcing”. De verzekeringnemer profiteert meer naarmate meer verzekeraars participeren; in de limiet als veel verzekeraars aan de aanbesteding deelnemen, komt het volledige surplus bij de gemeente terecht en maken de verzekeraars geen winst; de uitkomst is dan ook allocatief efficiënt.*

5.3 Het symmetrische coassurantspel met meer dan één bod per bidder

In het bovenstaande werd aangenomen dat een verzekeraar slechts één bod (x_i, p_i) mag uitbrengen. Deze aanname is restrictief. Zoals de enquête onder de makelaars en verzekeraars duidelijk heeft gemaakt is het niet onmogelijk om meerdere biedingen uit te brengen. In feite is dit ook natuurlijk. In het onderstaande beschrijven we een alternatief aanbestedingsmodel voor deze situatie. We zullen zien dat dit (realistischer?) model ook tot de realistischere conclusie leidt dat een speler niet meer moet bieden dan hij eigenlijk wil hebben.

In het alternatieve model biedt verzekeraar i een functie $f_i(\cdot)$ met de volgende interpretatie: de verzekeraar is bereid elke fractie x_i (met $x_i \in [0,1]$) van het risico te verzekeren. Als de verzekeraar echter x_i krijgt toegewezen dan wil hij daarvoor

een vergoeding $f_i(x_i)$ van de gemeente krijgen. Dit model is algemeen, maar een eerste reactie van de lezer is misschien dat het te algemeen is: een verzekeraar is niet altijd bereid elke fractie te verzekeren. Dit bezwaar kan echter geen stand houden, zo kan bijvoorbeeld een singleton bod (x_i, p_i) als in de voorgaande paragraaf gerepresenteerd worden door de functie $f_i(\cdot)$ met³⁰

$$f_i(y_i) = p_i y_i \text{ als } y_i \leq x_i \\ \infty \text{ als } y_i > x_i$$

Dit geeft aan dat verzekeraar i niet meer dan x_i van het risico wil verzekeren, maar dat hij tot die grens genoeg neemt met een premie p_i . Het huidige model is dus een veralgemenisering van het model uit § 5.2. Formeel wordt het model gegeven door:

1. Elke verzekeraar i bepaalt zijn bod $f_i(\cdot)$;
2. Gegeven de biedingen bepaalt de gemeente bepaalt welke toewijzing³¹ $x = (x_i)_i$ aan de verzekeraars de totale kosten voor de gemeente $\sum_i f_i(x_i)$ minimaliseert; indien er meerdere optima zijn, bepaalt een “tie breaking” regel welke van deze gekozen wordt.
3. Elke verzekeraar i krijgt de overeenkomstige x_i toegewezen en ontvangt daarvoor het bedrag $f_i(x_i)$. De winst van verzekeraar i is bijgevolg $f_i(x_i) - x_i^2$; het surplus voor de gemeente is $v - \sum f_i(x_i)$.

In de beschrijving is open gelaten welke “tie breaking” regel gebruikt wordt. Verschillende varianten zijn denkbaar; in het onderstaande zullen we aansluiten bij de regel die het meest in de literatuur gebruikt wordt: als de gemeente indifferent is tussen twee allocaties dan kiest zij degene die het meest gunstig is voor de aanbieders. Voor rechtvaardiging van deze regel, die ook tot een wiskundig goed hanteerbaar model leidt, verwijzen we naar Bernheim en Whinston (1986) en Anton en Yao (1989). We merken ook nog op dat, voor lineaire biedfuncties met een maximumcapaciteit (als op de vorige pagina) deze regels exact reduceren tot de biedregels uit § 5.2; het model is dus inderdaad een

³⁰ Het ∞ kan hier gelezen worden als “geen acceptabele transfer voor $y_i > x_i$; equivalent kan hier elk bedrag genomen worden dat groter dan de betalingsbereidheid, v , van de gemeente is.

³¹ Een toewijzing is een verdeling van het risico, het is een vector $x \geq 0$ met $\sum_i x_i = 1$.

generalisatie.³² Overigens is het beter te spreken van een klasse van modellen: men kan vooraf restricties aan de biedfuncties die gehanteerd mogen worden opleggen; voor elke ex ante restrictie resulteert dan een model.

Het boven gepresenteerde model is een speciaal geval van een (omgekeerde) “menu auction”. (Bernheim en Whinston, 1986). Het is ‘omgekeerd’ omdat Bernheim/Whinston hun model presenteren in de context van verkoop; hier hebben we met een inkoop situatie van doen. We zullen daarom van nu spreken van een menu-aanbesteding. Een dergelijk model werd ook in Anton en Yao (1989) geanalyseerd; zij spreken van “split award auctions” en wezen erop dat dergelijke situaties tot niet-competitieve evenwichten aanleiding kunnen geven. In de volgende deelparagraaf gaan wij kort in op hun resultaat en de daaraan ten grondslag liggende intuïtie; vervolgens zullen wij dan een restrictie aan de evenwichten opleggen, “truthfulness”, zoals eerst geformuleerd in Bernheim en Whinston (1986). In de daarop volgende deelparagrafen zullen we steeds deze restrictie aannemen.

5.3.1 Anticompetitief gedrag in een menu-aanbesteding

Anton en Yao (1989) verwoorden het belangrijkste resultaat uit hun artikel als volgt:

“The most striking feature of split-award auctions is the existence of bidding equilibria that involve the efficient or cost-minimizing split of the total production award. These equilibria have the properties that the price to the buyer is maximized and that the individual’s and joint suppliers’ profit are maximized relative to all other equilibria. Thus, not only do split-award auctions fail to promote competition, they effectively present bidders with an invitation for implicit price collusion.”

³² Het is een generalisatie in de zin dat elke strategie die toegestaan is in het spel in § 5.2 ook in dit spel is toegestaan en dat voor dergelijke strategieën de uitkomst in beide spelen overeenkomt. Dit impliceert echter niet dat de Nash evenwichten van deze spelen overeenkomen; dat is inderdaad niet het geval (maar dat was ook niet te verwachten).

De intuïtie voor het bovengenoemde resultaat is eenvoudig te geven. Veronderstel dezelfde context als in de vorige paragraaf en veronderstel dat er slechts twee verzekeraars zijn die belangstelling hebben het risico te verzekeren. Veronderstel tenslotte dat elke bidder precies twee biedingen uitbrengt en wel:

Een bod op 100% van het risico tegen premie 1; en

Een bod op 50% van het risico tegen iets lagere premie $1 - \varepsilon$.

Geconfronteerd met deze twee biedingen is het optimaal voor de gemeente om elke verzekeraar voor 50% in het risico te laten delen; de totale premie is $1 - \varepsilon$; de gemeente is dus niet (of nauwelijks) beter af dan bij “single sourcing”. De verzekeraars profiteren wel; zij maken winst. De bewering is nu dat de bovengenoemde strategieën een Nash evenwicht vormen: als mijn concurrent biedt als boven, is het voor mij het beste dat ook te doen. Ten eerste kan ik geen hogere premie dan 1 vragen; de gemeente zal dan alles afnemen bij mijn concurrent. Zolang ik echter een premie vraag die minder is dan 1, ben ik echter gegarandeerd van afname van 50%. Strikt genomen is er geen evenwicht als $\varepsilon > 0$ (ik kan immers premie $1 - \varepsilon/2$ vragen voor 100% en mijn winst zo verhogen, maar bij $\varepsilon = 0$ geldt dit niet meer: de strategieën als boven (met $\varepsilon = 0$) vormen een evenwicht. (Merk op dat de tie breaking regel hierbij ook een rol speelt: bij $\varepsilon = 0$ is de gemeente indifferent tussen coassurantie en “single sourcing”, maar tie breaking dwingt de verzekeraar om de indifferentie in het voordeel van coassurantie te beslechten.)

De conclusie is dat, in dit voorbeeld, de efficiëntiewinst van coassurantie volledig aan de aanbodzijde blijft hangen; de verzekeringnemer profiteert niet. Het voorbeeld suggereert dat bepaalde vormen van aanbesteding inderdaad natuurlijk tot een soort van marktverdeling kunnen leiden en dat de NMa daarop dus alert moet zijn. Aan de andere kant is het voorbeeld ook nogal gekunsteld.

In de academische literatuur is onderzocht hoe robuust het bovenstaande inzicht van Anton en Yao is.³³ Deze artikelen laten een gemengd beeld zien en tonen ons dat de details van de aanbestedingsprocedure ertoe doen. Zo kan de “rantsoeneringsregel” (met behulp waarvan bepaald wordt voor welk deel winnende bidders participeren) een cruciaal verschil maken. Verder maakt het een verschil of de makelaar een “pay as bid” veiling gebruikt (als hier verondersteld), dan wel een veiling met een uniforme prijs. In het laatste geval is er meer ruimte voor strategisch gedrag en voor “quasi-collusieve” evenwichten. Dit laat zien dat de bedenkingen van de Europese Commissie NMa bij premie-uniformering niet zonder basis zijn. Op grond hiervan zullen wij ons in dit rapport tot de “pay as bid” variant beperken. Overigens moet gesteld worden dat een groot gedeelte van de academische literatuur niet direct toepasbaar is op de situatie van coassurantie, en wel om twee redenen. Ten eerste wordt, in navolging van het baanbrekende artikel Wilson (1979), in de literatuur meestal uitgegaan van een veiling met een uniforme prijs.³⁴ Ten tweede zijn de meeste modellen geïnspireerd door een geheel andere context, bijvoorbeeld de veiling van schatkistpapier.³⁵

Niet alleen is er bij “menu auctions” de mogelijkheid van anti-competitieve evenwichten, Bernheim en Whinston (1986) hebben laten zien dat zo’n model in het algemeen veel evenwichten heeft. Dit impliceert dat de voorspelkracht van het model gering kan zijn. Bernheim en Whinston tonen echter ook aan dat bepaalde evenwichten (die zij “truthful equilibria” noemen) voor de hand liggend zijn en verwacht kunnen worden. Een “truthful equilibrium” heeft de eigenschap dat het voor een bidder niet uitmaakt wat de aanbesteder uiteindelijk doet; het is dus een soort evenwicht “zonder spijt achteraf”. Veronderstel dat bidder i verwacht dat hij uiteindelijk een fractie x_i^* van het risico toebedeeld zal krijgen en dus $f_i(x_i^*)$ van de gemeente zal ontvangen voor een netto winst van $f_i(x_i^*) - (x_i^*)^2$. Als zijn biedstrategie nu zo is dat

$$f_i(x_i) - (x_i)^2 > f_i(x_i^*) - (x_i^*)^2$$

³³ Zie bijvoorbeeld Krishna en Tranaes (2002) en Inderst (2008). Anton en Yao hebben zelf ook meerdere papers over deze materie, bijvoorbeeld Anton and Yao (1987) en Anton, Brusco en Lopomo (2010); hierin is echter de aandacht steeds tot twee bidders beperkt.

³⁴ Zie echter Holmberg (2009)

³⁵ Zie bijvoorbeeld Kremer en Nyborg (2004) en Wang en Zender (2002)

Voor zekere x_i , dan had deze speler liever deze x_i gehad; hij krijgt deze echter niet, klaarblijkelijk heeft hij daarvoor een te hoge transfer gevraagd. De speler zal dus geneigd zijn $f_i(x_i)$ te verlagen en wel totdat er in het bovenstaande een gelijkheid ontstaat. Bernheim en Whinston (1986) noemen een evenwicht waarin aan bovenstaande voorwaarde voldaan is een “truthful equilibrium”, en zij laten zien dat er altijd dergelijke evenwichten bestaan. Verder laten zij zien dat een speler zich altijd tot truthful strategieën kan beperken: wat de andere spelers ook doen, er is altijd een beste antwoord dat truthful is. Verder laten Krishna en Tranaes (2003) zien dat alleen dergelijke “truthful equilibria” robuust zijn wanneer er onzekerheid over modelparameters (bijvoorbeeld de vraagfunctie) is. Om al deze genoemde redenen lijkt de restrictie tot deze evenwichten gerechtvaardigd, en we zullen ons daar dan ook toe beperken. We geven echter toe dat dit een beperking is, en dat er voor zover ons bekend geen “formele speltheoretische verfijning (refinement)” is waarvoor bewezen is dat deze truthfulness afdwingt.

Merk op dat, in onze context, dergelijke ‘truthful’ evenwichten een eenvoudige structuur hebben, nl. er geldt

$$f_i(.) = C_i(.) + m_i, \quad (5.4)$$

dat wil zeggen de verzekeraar biedt een constante marge bovenop zijn kosten. Gegeven de veronderstelde symmetrie tussen verzekeraars ($C_i(.) = C_j(.)$) ligt het opnieuw voor de hand te kijken naar een symmetrisch evenwicht, dat wil zeggen $m_i = m_j$ en alle verzekeraars gebruiken dezelfde functie $f(.)$. In het onderstaande zullen we dit inderdaad veronderstellen: we beperken ons dus tot symmetrische, “truthful” evenwichten. We zullen laten zien dat de menuaanbesteding een uniek evenwicht van dit type bezit.³⁶

³⁶ De onderstaande analyse is gebaseerd op ideeën bevat in Bernheim en Whinston (1986), Krishna en Tranaes (2002) en Martimort en Stole (2003)

5.3.2 *Het geval n=2*

We beschouwen ook nu weer eerst het geval met 2 bieders, om inzicht te krijgen. Stel we hebben een evenwicht waarin elke bidder de biedstrategie $f(x) = x^2 + m$ volgt. Vanwege symmetrie zal de gemeente dan 50% van het risico bij elk van hen beleggen. De winst van elke verzekeraar is m en de kosten van de gemeente zijn $2m + 1/2$. Natuurlijk is een voorwaarde voor evenwicht dat de gemeente dit bereid is te betalen, d.w.z. $2m + \frac{1}{2} < v$. Een andere voorwaarde is dat, gegeven de gestelde biedstrategieën, het voor de gemeente niet goedkoper kan zijn om een exclusieve verzekering bij een van de verzekeraars af te sluiten: $2m + \frac{1}{2} \leq m + 1$. We zien dus dat $m \leq 1/2$, hetgeen ook impliceert dat het voor de gemeente acceptabel is om 100% verzekering bij een van de bieders af te sluiten: $m + 1 < v$.

We berekenen nu het beste antwoord voor bidder 2, gegeven dat zijn concurrent een strategie met vaste marge m volgt. Stel dat bidder 2 wil bewerkstelligen dat de gemeente een fractie x van het risico bij hem afneemt. Hij kan dat doen door andere fracties (erg) duur te maken en ervoor te zorgen dat de gevraagde transfer van de gemeente bij fractie x ($t = f_2(x)$) voldoet aan:

$$f_2(x) + (1 - x)^2 + m \leq 1 + m.$$

Deze vergelijking stelt dat de gemeente bij coassurantie door de twee verzekeraars niet duurder af is dan bij exclusieve verzekering bij verzekeraar 1. Bidder 2 kiest dus $f_2(x)$ zodanig dat

$$f_2(x) = 1 - (1 - x)^2 = 2x - x^2.$$

De winst van speler 2 is dan $2x - 2x^2$ en deze uitdrukking wordt gemaximaliseerd voor $x = 1/2$ met als opbrengst $1/2$ voor speler 2 ($t = 3/4$). Dit impliceert dus een marge van $1/2$ en dit laat zien dat een biedstrategie met $m = 1/2$ een evenwicht is, en tevens dat ook alleen $m = 1/2$ ook een evenwicht kan zijn. Merk op dat als $m = 1/2$ inderdaad aan de bovengenoemde voorwaarden ($2m + \frac{1}{2} < v, m \leq \frac{1}{2}$)

voldaan is. (Merk bovendien op dat, als $m = 1/2$, verzekeraar 2 niet zijn winst kan verhogen door een attractief exclusief aanbod aan de gemeente te doen.) We hebben laten zien:

Resultaat 3 De menuveiling met $n = 2$ heeft een uniek ‘truthful’ Nash evenwicht: elke verzekeraar biedt

$$f(x) = x^2 + 1/2$$

De gemeente kent iedere verzekeraar 50% van het risico toe en betaalt aan iedere verzekeraar de kosten (1/4) plus een winststopslag van 1/2. In totaal betaalt de gemeente dus 3/2 aan de verzekeraars. De uitkomst van deze menuveiling voldoet aan productieve efficiëntie, maar de gemeente is duurder uit dan bij “single sourcing”. De winst van coassurantie komt volledig bij de verzekeraars terecht en gaat ten koste van de gemeente.

In de volgende deelparagraaf gaan we na hoe dit resultaat verandert als er meerdere verzekeraars zijn.

5.3.3 *Het geval met $n \geq 2$ verzekeraars*

We beschouwen nu het geval met n verzekeraars. We nemen aan dat ze elk dezelfde constante marge strategie volgen

$$f(x) = x^2 + m$$

en onderzoeken onder welke voorwaarden dit een Nash Evenwicht oplevert. Duidelijk is dat, als alle verzekeraars deze strategie volgen, en zolang m niet te groot is, de gemeente optimaal bij elke verzekeraar $1/n$ van het risico belegt. Een eerste noodzakelijke voorwaarde voor evenwicht is dat de gemeente bereid is alle n verzekeraars te contracteren, de totale kosten voor de gemeente kunnen dus niet hoger zijn dan de betalingsbereidheid

$$n \left(\frac{1}{n}\right)^2 + nm \leq v$$

ofwel

$$m \leq \frac{1}{n}v - \frac{1}{n^2}$$

Verder moet voor de gemeente gelden dat het voor haar inderdaad beter is om alle verzekeraars te contracteren dan slechts een deel ervan, in het bijzonder

$$n \left(\frac{1}{n}\right)^2 + nm \leq (n-1) \left(\frac{1}{n-1}\right)^2 + (n-1)m$$

ofwel

$$m \leq \frac{1}{n(n-1)}$$

Als aan deze ongelijkheid voldaan is, dan is, voor $v \geq 2$, ook aan de bovenstaande (eerdere) ongelijkheid voldaan. Verder volgt dat uit deze laatste ongelijkheid dat de totale kosten voor de gemeente hoogstens gelijk zijn aan

$$\frac{1}{n-1} + \frac{1}{n} \tag{5.5}$$

Dit laat zien dat ook in een evenwicht van de menuveiling de kosten voor de gemeente uiteindelijk naar nul gaan als het aantal deelnemende verzekeraars groot wordt.

Net als in het geval $n=2$ leiden we ook nu, tot slot, het beste antwoord af voor een verzekeraar als alle concurrenten een vaste marge bieden. Als de gemeente x afneemt bij verzekeraar 1 zal zij de rest $(1-x)$ gelijk spreiden over de overige verzekeraars; de gemeente is dus bereid maximaal t aan verzekeraar 1 te betalen met:

$$t + (n - 1)m + (n - 1) \left(\frac{1 - x}{n - 1} \right)^2 \leq (n - 1)m + \frac{1}{n - 1}$$

Ofwel

$$t \leq \frac{1}{n - 1} [1 - (1 - x)^2]$$

met als maximale winst $t - x^2$ voor de verzekeraar. Een berekening als boven laat zien dat deze uitdrukking gemaximaliseerd wordt voor $x=1/n$ en dat een individuele verzekeraar zich dus een winst (marge) van

$$t - \left(\frac{1}{n} \right)^2 = \frac{1}{n - 1} - \frac{1}{n} = \frac{1}{n(n - 1)}$$

kan garanderen. Dit impliceert dat de marge m in het evenwicht minimaal zo groot moet zijn. Merk op dat we eerder hebben afgeleid dat de marge niet groter kan zijn dan deze uitdrukking. Bijgevolg hebben we dus bewezen dat er een uniek “truthful” evenwicht is en dat hierin de marge gelijk is aan $1/n(n-1)$. Dit impliceert dat de kosten voor de gemeente precies gelijk zijn aan de uitdrukking in (5.5). Als we deze kosten vergelijken met de kosten van de “single bid” veiling uit § 5.3 dan zien we dat deze kosten iets hoger zijn. We vatten onze resultaten samen in de volgende conclusie:

Conclusie 5.3: *De symmetrische menuveiling met kwadratische kosten en $n \geq 2$ bidders heeft een uniek “truthful” Nash Evenwicht. Deze aanbestedingsvorm leidt tot een uitkomst met productieve efficiëntie (de kosten worden geminimaliseerd), die voor de verzekeringnemer slechter is dan de uitkomst bij “single sourcing” als $n=2$, maar beter in het geval $n \geq 3$. De menuveiling leidt, voor de verzekeringnemer tot een iets slechtere uitkomst dan de aanbesteding waarbij per bidder slechts één bod mag worden uitgebracht; verzekeraars zijn daarentegen iets beter af. Ook bij de menuveiling geldt dat de verzekeringnemer meer profiteert naarmate meer verzekeraars participeren; in de limiet als veel verzekeraars aan de aanbesteding deelnemen, komt het volledige surplus bij de*

gemeente terecht en maken de verzekeraars geen winst; de uitkomst is in dat geval dus ook allocatief efficiënt.

5.4 Conclusie

In dit Deel hebben we, gebaseerd op een kwadratische kostenfunctie, drie aanbestedingsprocedures in één ronde geanalyseerd. We hebben vastgesteld:

1. De procedure waarbij geëist wordt dat een verzekeraar 100% van het risico op zich neemt werkt niet goed. Deze procedure dwingt verzekeraars weliswaar scherp te bieden, maar zij staat aan kostenminimalisatie in de weg. De uitkomst is niet productief efficiënt en de verzekeringnemer betaald meer dan nodig is.
2. De procedure waarbij elke verzekeraar maximaal één bod (dat wil zeggen één combinatie van premie en maximaal geaccepteerde fractie) mag uitbrengen functioneert goed. Deze procedure leidt, gegeven het aantal bidders, tot productieve efficiëntie en impliceert voor de verzekeringnemer een lagere premie dan ‘single sourcing’ zolang minstens 3 verzekeraars deelnemen. Hoe meer verzekeraars in de aanbesteding participeren, hoe lager de premie en in de limiet komt het volledige surplus bij de verzekeringnemer terecht.
3. De procedure waarbij verzekeraars een menu mogen bieden functioneert op vergelijkbare wijze als die met één bod; tenminste als uitgegaan mag worden van een ‘truthful evenwicht’. Deze procedure heeft ook andere evenwichten die echter niet robuust lijken. Als verzekeraars een biedstrategie met een constante marge hanteren ontstaat een prijs die ongeveer gelijk is aan de prijs die bij de procedure met maximaal één bod per bidder ontstaat.

Uit het bovenstaande volgt dat er, strikt genomen, geen noodzaak is om menu's toe te staan. Een menu maakt het spel voor gemeenten en makelaars iets ingewikkelder, maar voor verzekeraars juist gemakkelijker. In ons specifieke model functioneerde de aanbesteding met de restrictie tot één bod juist iets beter, maar we denken dat dit resultaat van onze specificatie afhangt en niet algemeen geldig is. Bij iets andere specificatie kan (bij een truthful evenwicht) een

menuveiling wellicht beter zijn. Voor het overige zijn de resultaten, voor zover wij kunnen zien, kwalitatief robuust.

6. COASSURANTIE: AANBESTEDING IN TWEE RONDES

In dit Deel analyseren we een gestileerde vorm van de procedure met twee rondes zoals die op dit moment in sommige aanbestedingen gehanteerd wordt. We hebben deze procedure uitgebreid beschreven in § 3.3.2. We analyseren hier de volgende (vereenvoudigde) variant, waarbij ook leiders uitsluitend op premie concurreren.

1. Er is een verzameling L van potentiële leiders en een verzameling F van volgers.
2. De leiders worden eerst uitgenodigd een bod uit te brengen. Een bod van verzekeraar i is een fractie-premie paar (x_i, p_i) . Het bod met de laagste premie wordt gehonoreerd; indien meerdere aanbieders de laagste premie vragen wordt een van hen “at random” voor de leiderspositie geselecteerd.
3. Indien de geselecteerde leider niet 100% dekking biedt, worden afgevalen leiders en volgers geïnformeerd over wie de leider is, welke fractie x_l deze voor zijn rekening neemt en wat de premie p_l van de leider is. Aan volgers wordt gevraagd een bod (x_i, p_i) uit te brengen en de volgers met de laagste premies worden geselecteerd tot 100%-dekking bereikt is. Het bod van een marginale bieder wordt proportioneel gehonoreerd; indien er meerdere marginale bidders zijn, geldt dit voor elk van hen (en op dezelfde wijze als in Deel 5, § 5.2).

De vergelijking met de uitgebreide beschrijving in § 3.3.2 maakt duidelijk dat:

- (i) we hier focussen op selectie van de leider op basis van prijs, in plaats van EMVI (economisch meest voordelige inschrijving),
- (ii) we in deze formele beschrijving explicieter zijn over de “tie-breaking” regel dan doorgaans bij de aanbestedingen in de praktijk het geval is.

Het eerste aspect is gerechtvaardigd als leiders zich niet kunnen onderscheiden op de andere EMVI-criteria dan de prijs. Indien leiders symmetrisch zijn, dan zal dit ook het geval zijn. Voor wat betreft het tweede aspect geldt dat het maken van expliciete aannames over “tie-breaking” nodig is om de formele analyse te kunnen uitvoeren. Merk op dat de “tie-breaking” regel voor volgers dezelfde is als die uit Deel 5 voor de procedure met één ronde. Dit bevordert de vergelijkbaarheid van deze procedures en heeft ook als gevolg dat het spel voor de volgers in feite

hetzelfde als het spel uit Deel 5. Het enige verschil is dat voor hen slechts een fractie $1 - x_l$ beschikbaar is, i.p.v. 1. Omdat volgers geïnformeerd worden over het deel van de leider, volgt dat de analyse uit Deel 5 gebruikt kan worden om het spel tussen de volgers te analyseren. We kunnen de aandacht dus focussen op de eerste fase.

Het is belangrijk te constateren dat de “tie-breaking” regel voor leiders in fase 1 anders is dan die voor volgers in fase 2: bij indifferentie tussen potentiële leiders wordt niet proportioneel toegewezen, maar wordt één van hen geselecteerd. Of precies deze “tie-breaking” regel ook in de praktijk wordt toegepast is niet bekend. Voor formele analyse is explicitering op dit punt nodig. In de in (2) geformuleerde regel nemen we aan dat bij de selectie de geboden fractie geen rol speelt. Men zou zich ook kunnen voorstellen dat bij indifferentie de leider met de grootste geboden fractie geselecteerd wordt, deze meer verfijnde “tie-breaking” regel leidt tot dezelfde resultaten; we zullen daar dus niet expliciet op in gaan. Wellicht is het minder voor de hand liggend om bij gelijke premies juist die verzekeraar met de kleinst geboden fractie als leider te kiezen. Dit geeft aanleiding tot een spel dat wiskundig niet “well-behaved” is; dit spel lijkt geen zuiver Nash-evenwicht te hebben. De conclusie is dus dat de “tie-breaking” regel essentieel verschil kan maken. Wij zullen ons in het onderstaande tot de specificatie als in (1)-(3) beperken.

We bekijken het bovenstaande spel nu in dezelfde context als het simultane spel uit Deel 5; er is één gemeente met betalingsbereidheid v en er zijn een aantal verzekeraars met kostenfunctie $C(x) = x^2$. We gaan dus opnieuw uit van symmetrische verzekeraars. De doelstellingsfuncties van de spelers zijn als in Deel 5: als verzekeraar i uiteindelijk (y_i, p_i) levert, dan is het surplus voor de gemeente gelijk aan $v - \sum y_i p_i$ terwijl de winst van een verzekeraar geven wordt door $p_i y_i - y_i^2$.

6.1 Het geval met één potentiële leider

Het eerste resultaat is dat de procedure in twee rondes slecht functioneert als er slechts één potentiële leider is. De splitsing in leiders en volgers impliceert dat de leider in dit geval een monopoliepositie heeft. Hij zal die uitbuiten door in de eerste ronde 100% dekking te bieden tegen een premie die nog net acceptabel is voor de gemeente.³⁷ Met ander woorden, als er slechts één leider is, biedt deze $(x_l, p_l) = (1, v)$. Omdat de leider het risico volledig dekt, vervalt de tweede ronde, zodat concurrentie door volgers geen effect heeft. Bijgevolg kan de leider de maximale betalingsbereidheid van de gemeente als premie vragen.

Dit resultaat is onafhankelijk van het aantal volgers dat geïnteresseerd is. Merk ook op dat deze slechte uitkomst vermeden wordt indien in één ronde geboden wordt (zoals in Deel 5): in dat geval is er directe concurrentie tussen leiders en volgers en is de door de gemeente te betalen premie maximaal 1. Bij de procedure in 2 rondes is deze premie $v > 1$. Merk op dat de procedure in 2 rondes in dit geval zelfs een slechtere uitkomst genereert dan de procedure waarbij 100% dekking door één partij geëist wordt, zoals in § 5.1. (Als de eis zou zijn 100% dekking met daarbij aanwezigheid van een leider ontstaat natuurlijk dezelfde uitkomst.)

Conclusie 6.1. De procedure met twee rondes werkt zeer slecht als er slechts één potentiële leider is, zelfs als er meerdere volgers zijn. De uitkomst is onafhankelijk van het aantal volgers en wordt gekarakteriseerd door productieve inefficiëntie (geen kostenminimalisatie) en door het feit dat het gehele surplus bij de leider terecht komt.

6.2 De “Do or Die” Variant

Ook in het geval er minstens 2 potentiële leiders zijn kan de procedure met twee rondes, in onze context, slecht functioneren. We laten dat in deze paragraaf zien voor (een bepaalde formalisering van) de “Do or Die” variant. In de volgende

³⁷ Dit volgt uit onze aanname dat $v \geq 2$.

paragraaf laten we zien dat de reguliere variant met 2 rondes wel goed functioneert.

De intuïtie voor waarom de “Do or Die” procedure niet goed functioneert komt duidelijk naar voren in het geval met twee potentiële leiders. De speler die in de eerste ronde verliest is uitgeschakeld en heeft winst 0, we mogen dus verwachten dat concurrentie in de eerste ronde ertoe zal leiden dat ook de winst voor de winnaar 0 zal zijn. Als verzekeraar 1 (x, p) biedt is het beste antwoord voor verzekeraar 2 om een net iets lagere premie te vragen en daarbij het aandeel $y = p/2$ te kiezen; verzekeraar 1 reageert daar vervolgens weer op met een nog weer lagere premie en een nog kleiner aandeel. De conclusie is dat, in het unieke Nash Evenwicht, elke bidder i het bod $(x_i, p_i) = (0, 0)$ uitbrengt. De leider levert dus geen enkele bijdrage ter dekking van het risico. In feite is het leider zijn zo onaantrekkelijk dat niemand deze rol op zich wil nemen. Preciezer geformuleerd: niemand wil concurreren voor deze positie. Zoals boven gezien is het natuurlijk wel aantrekkelijk om als enige potentiële leider (zonder concurrentie) te zijn.

Een eerste conclusie is dat, bij concurrentie tussen minstens twee leiders, de verzameling van leiders (L) volkomen nutteloos is (zij participeren niet in het risico) en dat het risico geheel door de volgers gedragen moet worden. Maar de verzameling van volgers is kleiner dan de verzameling van alle spelers, zodat deze uitkomst noodzakelijk slechter is dan de uitkomst uit § 5.2. Dit is echter niet het enige effect; de uitkomst is veel slechter.

Omdat bij “Do or Die” een verliezende leider definitief afvalt, moet een verzekeraar eerst bepalen of hij zich wel als leider wil melden. Verzekeraars kunnen inderdaad kiezen of zij leider of volger willen zijn: de verzamelingen L en F zijn niet exogeen, maar endogeen. Dit aspect was nog niet in de spelregels, zoals geformuleerd bij het begin van §6 opgenomen. Tot nu toe hadden we verondersteld dat L en F exogeen zijn. Echter, als lid zijn van F meer oplevert dan lid zijn van L , ieder zal kiezen voor het eerste. Dit is inderdaad het geval, tenzij er slechts één leider is. In een Nash Evenwicht moet dit laatste dus het geval zijn. Bij endogeen leiderschap en meerdere potentiële leiders zal er zich een daadwerkelijk als leider melden en zullen de anderen zich bij de volgers voegen. Maar in deze

situatie heeft de unieke leider een monopoliepositie en zijn we terug in de situatie uit § 6.1: de leider dekt het risico volledig, vraagt als premie de maximale betalingsbereidheid van de gemeente; de tweede ronde verval, en concurrentie door andere verzekeraars heeft geen effect.

We merken op dat deze (contra-intuïtieve) conclusie niet veroorzaakt wordt doordat in de veilingregels er geen benedengrens voor het aandeel van een leider gespecificeerd is. Veronderstel dat leiders minimaal zekere $b > 0$ moeten bieden. Het bovenstaande argument leidt dan al snel tot de conclusie dat, bij twee leiders, elke leider precies fractie b zal bieden en premie b^2 , dit laatste vanwege de conditie dat door concurrentie de mogelijke winst weggeconcurrereerd wordt. Als $b < 1$, hetgeen logisch is, blijft er een positief deel $1 - b$ over dat door volgers gedekt moet worden. Uit de analyse in § 5.2 volgt dat volgers wel (kleine) maar positieve winst maken; het is voor een verzekeraar dus ook in dit geval beter om voor de volgerrol te kiezen dan voor die als leider. Ook nu geldt dat er zich slechts een speler voor de leiderschapspositie zal melden en dat deze zijn monopoliepositie zal uitbuiten.

Op basis van de bovenstaande discussie kunnen we de volgende conclusie trekken:

Conclusie 6.2. In de context zoals hier beschouwd werkt de “Do or Die” variant zeer slecht. Omdat de concurrentie tussen potentiële leiders zeer intensief is, en in ieder geval intensiever dan die tussen volgers, zal slechts één verzekeraar zich als leider melden. Deze zal zijn monopoliepositie uitbuiten en zal het gehele risico tegen woekerpremie verzekeren. De uitkomst is onafhankelijk van het aantal verzekeraars en wordt gekarakteriseerd door productieve inefficiëntie (geen kostenminimalisatie) en door het feit dat het gehele surplus bij de leider terecht komt.

We merken op dat de conclusie geldt onder de (redelijke) aanname dat elke leider ook kan kiezen voor de volgerpositie en dat, op het moment van bieden (ronde 1), de leiders weten hoeveel concurrerende leiders er zijn. Bij deze variant weet een leider of hij een monopoliepositie heeft of niet en is, zoals aangegeven, het spel eenvoudig te analyseren. In het geval een leider in ronde 1 niet weet of hij

concurrentie heeft is het spel veel ingewikkelder. Dit spel heeft geen Nash Evenwicht in zuivere strategieën en zullen we daarom niet verder beschouwen.

6.3 De reguliere variant van de procedure met 2 rondes

In de reguliere variant is de concurrentie tussen potentiële leiders minder intensief dan bij “Do or Die” en het gevolg is dat meer partijen in de leiderschapspositie geïnteresseerd zijn. In dit geval is deelname aan fase 1 ook zonder risico, omdat men altijd mee kan doen aan fase 2. Omdat volgers een positieve winst realiseren zal iedereen zich als volger melden. Als er in totaal n verzekeraars zijn, zullen er dus $n-1$ participeren in ronde 2. Zij spelen daarin het spel uit § 5.2, maar dan voor een risico ter grootte $r = 1 - x_l$. Uit § 6.1 volgt dat in evenwicht zich minstens twee leiders voor de eerste ronde melden; anders geldt immers $r = 0$, zodat de winst voor een leider die zich niet gemeld had 0 zou zijn. Bovendien impliceert de Bertrand concurrentie in ronde 1 dat dit restrisico r onafhankelijk is van het aantal leiders dat zich in de eerste ronde meldt, zo lang dit aantal minstens 2 is, bijgevolg kan elke potentiële leider zich net zo goed in ronde 1 melden. Een evenwichtsconditie is natuurlijk dat een leider indifferent moet zijn tussen winnen in fase 1, en verliezen en vervolgens participeren als volger in fase 2.

De conclusie van het bovenstaande is dat in evenwicht voldaan moet zijn aan de volgende voorwaarden:

$$(x_l, p_l) = (p/2, p) \text{ voor zekere } p$$

$$p^2/4 = \pi_F(1 - x_l, n - 1)$$

De eerste vergelijking stelt dat, in de eerste ronde, elke leider een “best response” speelt tegen de strategie van de overige leiders. De tweede vergelijking stelt dat een leider indifferent is tussen winnen in de eerste ronde en participeren in de tweede; hier is $\pi_F(1 - x_l, n - 1)$ de winst van een volger resulterend uit het spel van § 5.2 in het geval de gemeente $r = 1 - x_l$ in coassurantie wil verzekeren bij

$n - 1$ aanbieders. Dit zijn twee vergelijkingen met twee onbekenden die dus tot een unieke oplossing leiden.

Eenzelfde argument als in § 5.2 laat zien dat in fase 2 de prijs $p(2)$ en de hoeveelheid van een volger uiteindelijk gelijk zullen zijn:

$$p(2) = \frac{2(1 - x_l)}{n - 1}; x(2) = \frac{p(2)}{2}$$

zodat de winst voor een volger gelijk is aan:

$$\pi_F(1 - x_l, n - 1) = p(2)^2/4 = \frac{(1 - x_l)^2}{(n - 1)^2};$$

en zodat bijgevolg de prijs in de eerste ronde gelijk is aan:

$$p = p(2) = \frac{2(1 - x_l)}{n - 1},$$

en de hoeveelheid van de leider gegeven wordt door de oplossing van de vergelijking:

$$\frac{(1 - x_l)}{n - 1} = x_l$$

We zien dus dat $x_l = \frac{1}{n}$ en dat de prijs in de eerste en tweede ronde gelijk is aan $2/n$. We kunnen dus concluderen dat de uitkomst dezelfde is als bij de aanbesteding in een ronde, zoals gegeven in § 5.2. Samenvattend:

Conclusie 6.3. Indien er minstens twee leiders zijn, leidt, in de hier beschouwde context, de reguliere variant van de procedure met twee rondes, tot precies dezelfde uitkomst als de procedure in een ronde waarbij bieders beperkt zijn tot één bod. De uitkomst minimaliseert de kosten en is voor $n > 2$ beter dan de uitkomst met single sourcing. Zolang er minimaal 2 potentiële leiders zijn is de

uitkomst alleen afhankelijk van hoeveel bidders er in totaal zijn, en dus niet van hoe de bidders verdeeld zijn over leiders en volgers. De verzekeringnemer profiteert meer naarmate meer verzekeraars participeren; in de limiet als veel verzekeraars aan de aanbesteding deelnemen, komt het volledige surplus bij de gemeente terecht en maken de verzekeraars geen winst; de uitkomst is dan ook allocatief efficiënt.

6.4 Conclusie

We hebben dus een opbrengstequivalentieresultaat afgeleid. Onder de gestelde voorwaarden is de verzekeringnemer indifferent tussen de procedure in één ronde en de procedure in twee rondes. Belangrijk is dat dit equivalentieresultaat in een specifieke context werd afgeleid:

- (i) de verzekeraars zijn symmetrisch en hebben alle dezelfde kostenfunctie;
- (ii) de gemeente heeft een constante betalingsbereidheid om het risico te reduceren;
- (iii) er is geen onvolledige (symmetrische) informatie.

We hebben de situatie waarin niet aan deze aannames voldaan is niet geanalyseerd en kunnen dus geen uitspraken doen over wat buiten deze context gebeurt. We verwachten dat het resultaat niet sterk afhankelijk is van de aannames (i) en (ii), maar zijn minder zeker over de derde voorwaarde. In het geval van asymmetrische informatie zijn de verschillen tussen de twee procedures het grootst en in dit geval zou de procedure in twee rondes een voordeel kunnen hebben: volgers leren hier immers meer over het risico en ook over met welke leider zij van doen zullen hebben. Indien informatieproblemen belangrijk zijn en verschillen tussen mogelijke leiders van belang, zou dit bij de twee rondes procedure tot agressiever bieden aanleiding kunnen geven, en dus tot betere condities voor de gemeente.

7. CONCLUSIE

In dit rapport stond de vraag centraal: Wat zijn de economische effecten van coassurantie? We hebben geprobeerd deze vraag economisch-theoretisch te beantwoorden. Op basis van bepaalde, expliciete aannames zijn we, in een nauwkeurig gespecificeerde context, tot de conclusie gekomen dat coassurantie die tot stand komt via een competitief aanbestedingsproces voordelen biedt. Concreet werden drie hoofdresultaten afgeleid:

1. Coassurantie kan, vanwege de convexiteit van de kostenfunctie van een individuele verzekeraar, tot kostenbesparing bij de verzekeraars leiden.
2. De twee hoofdvarianten van de in Nederland gehanteerde procedures (zowel die in één ronde als die met twee) zijn competitief en functioneren goed. Bij een dergelijke competitieve aanbestedingsprocedure wordt een deel van de kostenvoordelen die verzekeraars bij coassurantie realiseren aan de verzekeringnemer doorgegeven; indien het aantal inschrijvende verzekeraars groot genoeg is, is coassurantie voor een verzekeringnemer goedkoper dan onderbrenging van het volledige risico bij één verzekeraar.
3. Naarmate meer verzekeraars inschrijven wordt het voordeel van coassurantie voor de verzekeringnemer groter; in de limiet komt, bij veel deelnemers aan een competitieve aanbestedingsprocedure, de volledige winst bij de verzekeringnemer terecht.

Het eerste resultaat hebben we in dit rapport afgeleid voor het geval een verzekeraar beschreven kon worden door een nutsfunctie en het overeenkomstig kostenprincipe van equivalent nut hanteert. We hebben laten zien dat de premie, berekend volgens dit principe, proportioneel kleiner is als een kleiner deel in het risico genomen wordt. Dit impliceert dat de totale benodigde premie (de kosten) kleiner is naarmate het risico over meer verzekeraars verspreid kan worden. Dit resultaat is natuurlijk niet echt verrassend, en zal ook bij de andere verzekeringstechnische kostenprincipes gelden; zie ook Appendix A4 bij dit Rapport.

Dat de kosten lager zijn bij coassurantie impliceert echter niet automatisch dat ook de verzekeringsnemer in dit geval een lagere premie zal moeten betalen. Het is immers mogelijk dat de gehele efficiencywinst bij de verzekeraars terecht komt. In dit rapport hebben we laten zien dat dit niet zo is: de verzekeringnemer profiteert van coassurantie, mits het coassurantie contract via een competitieve aanbestedingsprocedure tot stand komt en er voldoende verzekeraars inschrijven. Concreet hebben wij in dit rapport twee aanbestedingsprocedures geanalyseerd: de procedure in één ronde, zoals die door de meeste makelaars gehanteerd wordt, en de procedure in twee rondes. Van beide werden twee varianten geanalyseerd. Voor een bepaalde context hebben wij laten zien dat de twee hoofdvarianten van deze procedures tot dezelfde uitkomst leiden en dat reeds bij een relatief klein aantal inschrijvers de verzekeringnemer bij zo'n procedure beter af is dan bij exclusieve contractering van één verzekeraar (100% dekking). We kunnen dus zeggen dat de in Nederland gehanteerde procedures competitief zijn.

Hoewel, volgens onze berekeningen, de verzekeringsnemer al bij een relatief klein aantal inschrijvers van coassurantie profiteert, geldt dat de premie lager is naarmate het aantal inschrijvers toeneemt. In de limiet komt de gehele efficiëntiewinst van coassurantie bij de verzekeringsnemer terecht. Een gemeente en/of makelaar doen er dus goed aan zoveel mogelijk verzekeraars te interesseren.

Naast bovengenoemde hoofdresultaten werden ook nog een aantal andere afgeleid. Zo hebben we laten zien dat de “details” van de aanbestedingsprocedure ertoe doen. Bijvoorbeeld, indien in de procedure met één ronde verzekeraars wordt toegestaan om een menu te bieden i.p.v. één enkele premie, zouden niet-competitieve evenwichten kunnen ontstaan. In onze theoretische analyse hebben we deze evenwichten uitgesloten door “truthfulness” te eisen: onder deze extra aanname is ook de menu-aanbesteding competitief. We kunnen niet aangeven hoe relevant de overige evenwichten, met impliciete marktverdeling (“tacit collusion”), voor de praktijk zijn, maar marktpartijen en de NMa doen er goed aan alert te zijn op deze mogelijkheid. Voor de procedure met twee rondes hebben we laten zien dat de “Do or Die” variant slechte eigenschappen heeft. In deze variant is de concurrentie tussen potentiële leiders te intensief, met als gevolg dat zich te

weinig verzekeraars voor deze positie melden. In de extreme vorm ontstaat bij deze aanbestedingsvorm de slechtst mogelijke uitkomst: 100% dekking bij één verzekeraar tegen woekerprijzen. Marktparticipanten en de NMa moeten dus weten dat de details van een procedure belangrijk zijn.

Onze resultaten werden afgeleid onder aanname van een aantal relatief strikte voorwaarden. We hebben aangenomen dat de verzekeraars zich in symmetrische posities bevinden en dus uitwisselbaar zijn. We hebben een specifieke kostenfunctie voor deze verzekeraars aangenomen en hebben tevens verondersteld dat de gemeente een constante betalingsbereidheid voor risicoreductie heeft. We hebben afgezien van asymmetrische informatie. Vanwege de complexiteit van de materie waren we tot deze vereenvoudigende aannames gedwongen. We vermoeden dat onze resultaten in ieder geval kwalitatief geldig blijven onder een ruimere set van voorwaarden, maar moeten voor wat betreft asymmetrische informatie een voorbehoud maken. Ten slotte hebben we in dit rapport aangenomen dat de verzekeraars concurreren en niet samenspannen, en dat elke aanbesteding apart geanalyseerd kan worden, en dat dus afgezien kan worden van “repeated game” effecten en impliciete collusie. Net als bij andere markten moet natuurlijk ook hier de NMa op deze aspecten alert zijn.

Gegeven dat onze resultaten op restrictieve aannames gebaseerd zijn, kan er direct voor de markt niet al te groot gewicht aan worden toegekend. De resultaten geven eerder een richting aan dan een definitieve uitkomst. Het lijkt zeker zinvol de markt te monitoren en de geformuleerde onderzoeksvraag ook empirisch te onderzoeken. Onze theoretische overwegingen leiden in ieder geval tot twee hypothesen die empirisch getoetst kunnen worden: (i) coassurantie is gunstiger dan een exclusief contract en (ii) de hoofdvarianten van de twee in Nederland gehanteerde procedures leiden tot dezelfde uitkomst.

REFERENTIES

Anton, James and Dennis Yao, "Second Sourcing and the Experience Curve: Price Competition in Defense Procurement", *The Rand Journal of Economics*, Vol. 18, No. 1, Spring 1987, p 57-76

Anton, James and Dennis Yao. "Split awards, Procurement, and Innovation", *Rand Journal of Economics*, Vol. 20, No. 4, Winter 1989 p 538-552

Anton, James, Sandra Brusco and Giuseppe Lopomo, "Split-award procurement auctions with uncertain scale economies: Theory and data", *Games and Economic Behavior*, 69, 2010, p 24-41

Artzner, P. Delbaen, F., Eber, J.M. and D. Heath: "Coherent measures of risk", *Mathematical Finance* 9 (1999) 203-228

Bernheim, Douglas, and Michael D. Whinston, "Menu Auctions, Resource Allocation, and Economic Influence", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101, No 1 (Feb 1986), p 1-32

Borch, K.: "Equilibrium in a Reinsurance Market", *Econometrica* 30 (1962), 424-444

Cummings, J. and Mary Weiss, "The Global Market for Reinsurance: Consolidation, Capacity, and Efficiency", *Brookings Brookings-Wharton Papers on Financial Services*: 2000

Deprez, Olivier and Hans Gerber, "On convex principles of premium calculation", *Insurance: Mathematics and Economics* 4 (1985), 179-189.

Europese Commissie, "Sector Inquiry Business Insurance", Final Report en Commission Staff Working Document, 25 September 2007; zie http://ec.europa.eu/competition/sectors/financial_services/inquiries/business.html

Gerber, Hans and Gerard Pafumi, "Utility Functions: From Risk Theory to Finance", *North American Actuarial Journal* 2 (3), (1998), 74- 100

Henderson, Vicky and David Hobson: "Utility Indifference Pricing: An Overview". In: Rene Carmona: "Indifference pricing: theory and applications", Princeton University Press, 2008

Holmberg Pär, "Supply Function Equilibria of Pay-as-Bid Auctions", *Journal of Regulatory Economics*, February 24, 2009

Jongkind, Katinka, " 13 vragen over coassurantie", *BIZZ* 12 (10), 28 oktober 2005

Kremer, Ilan and Kjell Nyborg, "Divisible-Good Auctions: The Role of Allocation Rules", *Rand Journal of Economics* 35 (2004), 147-159

Krishna, Kala and Torben Tranaes, "Allocating multiple units", *Economic Theory*, 20, 2002, p 733-750

Krishna, Kala and Torben Tranaes, "Menu Auctions with Demand Uncertainty", Discussion Paper, Kopenhagen, February 2003

Martimort, David and Lars Stole, "Contractual Externalities and Common Agency Equilibria", *Advances in Theoretical Economics*, 3, Article 4, (2003)

Milgrom, Paul R. and Robert J. Weber, "A Theory of Auctions and Competitive Bidding", *Econometrica*, 50 (1982), 1089-1122

SEO, "Information on the Dutch coinsurance market", February 2008

Wilson Robert, "Auction of Shares", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 93, No. 4 (Nov. 1979), p 675-689

Wang, James and Jaime Zender, "Auctioning divisible goods", *Economic Theory*, 19, 2002, p 673-705

APPENDIX BIJ DEEL 4

A1: AFLEIDING VAN DE KOSTENFUNCTIE UIT DE NUTSFUNCTIE

Bij een exponentiële nutsfunctie wordt de kostenfunctie gegeven door:

$$C(x) = \frac{1}{\alpha} \ln E[e^{\alpha x S}]$$

We passen twee Taylor reeks ontwikkelingen toe. Stap 1 is de Taylor reeks ontwikkeling voor de functie $e^{\alpha x S}$ voor een gegeven waarde van de schadelast S . Er geldt dat:

$$e^z = 1 + z + \frac{z^2}{2!} + \frac{z^3}{3!} + \dots$$

Voor $z = \alpha x S$ levert dit:

$$e^{\alpha x S} = 1 + \alpha x S + \frac{(\alpha x S)^2}{2} + \frac{(\alpha x S)^3}{6} + \dots$$

Dit betekent dat

$$E[e^{\alpha x S}] = 1 + \alpha x E(S) + \frac{\alpha^2 x^2 E[S^2]}{2} + \frac{\alpha^3 x^3 E[S^3]}{6} + \dots$$

Wat betekent dat

$$C(x) = \frac{1}{\alpha} \ln \left(1 + \alpha x E(S) + \frac{\alpha^2 x^2 E[S^2]}{2} + \frac{\alpha^3 x^3 E[S^3]}{6} + \dots \right)$$

Stap 2 is een Taylor reeks ontwikkeling van het rechterlid van de bovenstaande vergelijking. Er geldt dat

$$\ln(1+z) = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{z^n}{n} = z - \frac{z^2}{2} + \frac{z^3}{3} - \dots$$

Dit betekent dat

$$C(x) \approx \frac{1}{\alpha} \left(\alpha x E(S) + \frac{\alpha^2 x^2 E[S^2]}{2} - \frac{\alpha^2 x^2 (E[S])^2}{2} + O(\alpha^3) \right)$$

Waar $O(\alpha^3)$ alle termen van orde α^3 of hoger bevat. Voor α voldoende klein geldt daarom dat

$$\begin{aligned} C(x) &\approx x E[S] + \frac{\alpha}{2} x^2 \text{Var}(S), \\ &= x\mu(S) + \frac{\alpha}{2} x^2 \sigma^2(S). \end{aligned}$$

Dit laat tevens zien dat de kostenfunctie bij een exponentiële nutsfunctie met kleine α overeenkomt met kosten berekend volgens het variantieprincipe.

A2: BEWIJS VAN CONVEXITEIT

Barriou en El Karoui (2005) en Föllmer en Schied (2008) laten zien dat de functie

$$\rho(X) = \frac{1}{\alpha} \ln E(e^{-\alpha X})$$

waar X een begrensde stochastische variabele is, convex is in X . Dit betekent in het bijzonder dat voor de kostenfunctie

$$C(x) = \frac{1}{\alpha} \ln E e^{\alpha x S},$$

die in § 4.1 wordt afgeleid, geldt dat:

$$\begin{aligned} C((1-\lambda)x_1 + \lambda x_2) &= \\ \rho(-(1-\lambda)x_1 S - \lambda x_2 S) &\leq \end{aligned}$$

$$(1 - \lambda)\rho(-x_1S) + \lambda\rho(-x_2S) = \\ (1 - \lambda)C(x_1) + \lambda C(x_2)$$

De kostenfunctie C is dus convex.

Referenties

Barrieu, P. en N. El Karoui (2005). Inf-convolution of risk measures and optimal risk transfer. *Finance and Stochastics*, 9, 269-298.

Föllmer, H. en A. Schied (2008). Convex and coherent risk measures. Working paper.

A3: OPTIMALE FRACTIES

In deze Appendix laten we zien dat verzekeraars die deelnemen aan de coassurantie optimaal gebruik kunnen maken van dit diversificatievoordeel door in te schrijven op alle gemeenten, en van elke gemeente eenzelfde percentage te verzekeren (Borch, 1962). Net als in de hoofdtekst van het rapport gaan hier opnieuw uit van het kostenprincipe van equivalent nut. We laten zien dat het optimale percentage waarvoor een verzekeraar zich inschrijft wordt bepaald door de relatieve mate van risicoaversie van alle deelnemende verzekeraars.

Laat X_i het risico zijn van gemeente i ($i = 1, \dots, n$), veronderstel dat de risico's onderling onafhankelijk zijn, en laat T het risico zijn van alle gemeenten samen, m.a.w.

$$T = \sum_{i=1}^n X_i$$

Veronderstel opnieuw dat elke verzekeraar een exponentiële nutsfunctie heeft, en laat α_i de risicoaversieparameter zijn van verzekeraar i . Schrijf $\beta_i = \frac{1}{\alpha_i}$ en $\beta = \sum_{j=1}^n \beta_j$. Dan geldt dat de totale (verzekeringstechnische) kosten voor het risico van alle gemeenten samen, T , minimaal zijn wanneer verzekeraar i een fractie

$$x_i = \frac{\beta_i}{\beta}$$

verzekert van het totale risico T (zie bijvoorbeeld Borch 1962). De kosten voor verzekeraar i voor zijn aandeel in elke gemeente zijn dan gelijk aan:

$$C_i(x_i) = \beta_i \ln E e^{T/\beta}$$

Er kan worden aangetoond dat voor deze verdeling van de risico's de totale verzekeringstechnische kosten voor alle gemeenten samen in het algemeen lager zijn dan voor elke andere mogelijke verdeling.

A4: HET DIVERSIFICATIE-EFFECT

Beschouw een portefeuille met N onafhankelijk en identiek verdeelde risico's X_i ($i = 1 \dots N$). Veronderstel dat een verzekeraar voor de minimale (kostendeckende) premie het standaardafwijkingsprincipe hanteert, met andere woorden:

$$C_{sa} = \mu + \alpha\sigma$$

Voor voldoende grote portefeuilles, is $\sum_{i=1}^N X_i$ ongeveer normaal verdeeld, zodat dit pricing principe, met α gelijk aan het $1 - \varepsilon$ kwantiel van de standaard normale verdeling, inhoudt dat de kans dat de totale premie voldoende is om de verplichtingen te dekken gelijk is aan $1 - \varepsilon$.

Gegeven dit standaardafwijkingsprincipe zijn de kosten voor de totale portefeuille gelijk aan:

$$C_{sa}(Totaal) = E\left(\sum_{i=1}^N X_i\right) + \alpha\sigma\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)$$

Gebruik makend van de onafhankelijkheid en de identieke verdeling, zien we dus dat de kosten per contract gelijk zijn aan:

$$C_{sa}(Per Contract) = E(X_i) + \frac{\alpha\sigma(X_i)}{\sqrt{N}}$$

We kunnen de bovenstaande formules gebruiken om de kosten van coassurantie te vergelijken met de kosten van single sourcing. Beschouw bijvoorbeeld een markt met 400 risico's en 4 verzekeraars en vergelijk twee situaties:

- Coassurantie: alle risico's worden samengevoegd en elke verzekeraar dekt 25% van elk risico. De benodigde premie per verzekeraar per contract is dan gegeven door:

$$E(0.25X_i) + \frac{\alpha\sigma(0.25X_i)}{\sqrt{400}} = 0.25\mu + \frac{0.25\alpha\sigma}{20}$$

Zodat de totale kosten per contract gelijk zijn aan

$$\mu + \frac{\alpha\sigma}{20}$$

- Single sourcing waarbij elk van de verzekeraars 25% van de markt (dat wil zeggen 100 contracten verwerft). In dit geval worden de kosten per contract gegeven door:

$$E(X_i) + \frac{\alpha\sigma(X_i)}{\sqrt{N}} = E(X_i) + \frac{\alpha\sigma(X_i)}{\sqrt{100}} = \mu + \frac{\alpha\sigma}{10}$$

We zien dat bij dit principe voor (minimale) premiebepaling, indien meerdere risico's verzekerd kunnen worden, de kosten van coassurantie lager zijn dan bij single sourcing. In het geval dat risico's niet worden samengevoegd, maar aan verschillende verzekeraars worden toegewezen, is de minimaal vereiste risicopremie per contract hoger dan wanneer alle risico's worden samengevoegd en elke verzekeraar slechts een fractie van elk risico dekt. Dit effect wordt het diversificatie-effect genoemd. Het impliceert dat de risicopremie die minimaal nodig is om de verplichtingen met een voldoende hoge waarschijnlijkheid te dekken afneemt wanneer de portfolio groter wordt. Kort geformuleerd ontstaat het voordeel bij een grotere portefeuillegrootte. Dit effect treedt niet op bij het

principe van equivalent utility. Daar is premie per contract onafhankelijk van N , maar kan voordeel behaald worden door een gegeven risico in stukjes te knippen.