

# Update Schadereservering op Microniveau

In De Actuaris van juli 2012 beschreef ik met Katrien Antonio de nadelen die schadereservering op geaggregeerd niveau middels schadedriehoeken met zich meebrengt, en presenteerden we een aanpak op het niveau van individuele claims (microniveau). Het geïntroduceerde stochastische model bestaat uit vier bouwstenen: ontstaan van schades, melden van schades, afwikkelingsproces en bijbehorende betalingen. Deze bouwstenen werden gemodelleerd in continue tijd. Een out-of-sample predictie oefening liet zien dat voor twee realistische portefeuilles de resulterende verdelingen van het model op microniveau realistischer waren dan die van twee modellen op basis van geaggregeerde data en respectievelijk de overdispersed Poisson en de Lognormale verdeling. Dit was voor zover bekend de eerste keer dat deze technieken op microniveau werden toegepast op daadwerkelijke realistische portefeuilles. In de jaren erna heeft de ontwikkeling niet stil gestaan, met onder andere de introductie van nieuwe methodes en toepassing op andere portefeuilles. In dit artikel wordt een statusupdate gegeven.

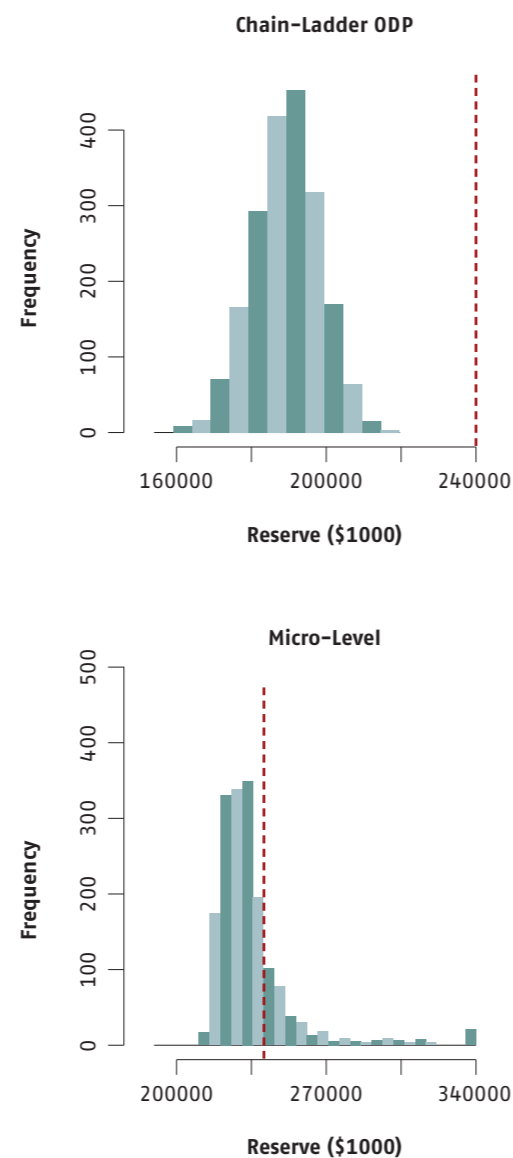
Dr. Richard Plat AAG RBA is eigenaar van Richard Plat Consultancy en geeft in die hoedanigheid advies aan verzekeraars en pensioenfondsen op het gebied van waardering en risicomanagement.

De auteur dankt Katrien Antonio voor haar constructieve opmerkingen.



## TOEPASSING OP ANDERE PORTEFEUILLES

In het artikel van Jin (2014)<sup>1</sup> wordt een soortgelijk model toegepast op een portefeuille Amerikaanse 'Workers Compensation' verzekeringen (een combinatie van arbeidsongeschiktheids- en ziektekostenverzekeringen). Ook hier vindt een out-of-sample vergelijking van resultaten met technieken op geaggregeerd niveau plaats. In figuur 1 zijn de distributies van respectievelijk de chain-ladder methode (overdispersed Poisson) en de methode op microniveau weergegeven, met daarbij de gerealiseerde waarde (de gestippelde lijn).



Figuur 1: resultaten Jin (2014) – chain-ladder versus Microniveau

De figuur laat zien dat ook voor deze portefeuille de aanpak op microniveau een veel realistischere distributie laat zien dan de chain-ladder methode. Twee andere relevante observaties in het artikel zijn dat:

- de toevoeging van covariaten (verklarende variabelen, waarmee de individuele kenmerken van claims geadresseerd kunnen worden) een grote impact heeft op de distributie;
- de parameteronzekerheid van de reserve op basis van microniveau significant lager is dan op basis van geaggregeerd niveau, door het gebruik van veel meer data.

## VAN CONTINUE NAAR DISCRETE TIJD, HISTORISCHE SIMULATIE

In de meeste artikelen die de laatste jaren zijn verschenen, is een model voorgesteld in discrete tijd in plaats van continue tijd. Naast dat dit tot eenvoudiger formularium leidt, sluit dit ook meer aan bij de huidige praktijk en is daardoor intuïtiever. Veel artikelen maken bijvoorbeeld gebruik van afwikkelingsfactoren, zoals bekend van de chain-ladder methode.

Godecharle en Antonio (2015) introduceren zo'n discreet model, waarbij de distributie verkregen wordt door historische simulatie, gegeven de karakteristieken ('markers') van de individuele claims. Hier kan bijvoorbeeld de geboekte voorziening of de looptijd van de schade als marker gedefinieerd worden, waarna voor de specifieke individuele claim de distributie wordt gevormd door historische realisaties van claims met soortgelijke markers.

Drieskens et al (2012) introduceren reservering op microniveau voor herverzekeraars, op basis van een soortgelijke aanpak. Klassieke driehoeksanalyses zijn vaak ongeschikt voor een herverzekeraar. Drieskens et al (2012) modelleren de projectie van individuele grote schades door te simuleren uit de afwikkeling van geobserveerde claims.

**DISCRETE TIJD, MET ANALYTISCHE VASTSTELLING RESERVE**  
Pigeon et al (2013) bouwen verder op het model van Antonio en Plat (2014), maar werken ook in discrete in plaats van continue tijd. De aanpak van Pigeon et al (2013) combineert de hierboven gedefinieerde bouwstenen voor het ontstaan en de melding van schades (in discrete tijdsintervallen) met een chain-ladderachtige aanpak voor de afwikkeling van individuele claims. Hierbij worden afwikkelingsfactoren gedefinieerd op microniveau. Een out-of-sample analyse laat soortgelijke resultaten zien als in het artikel van Antonio en Plat, op basis van dezelfde portefeuilles. Een belangrijk praktisch element van deze aanpak is dat de reserve analytisch vastgesteld kan worden, wat de implementatie eenvoudiger maakt.

Pigeon et al (2014) bouwen het model verder uit naar een model waarbij zowel betalingen als geboekte voorzieningen worden gemodelleerd, conform eerdere artikelen waarbij dit op geaggregeerd niveau voor de chain-ladder methode is gedaan. Ook hierbij is het mogelijk om de reserve analytisch vast te stellen. Hierbij moeten wel de volgende opmerkingen gemaakt worden:

- Gevoeligheidsanalyses in het artikel laten zien dat de impact van de keuze voor de verdeling van de afwikkelingsfactoren groter is dan het toevoegen van de geboekte voorziening;
- In de methode van Antonio en Plat is de geboekte voorziening meegenomen als covariaat voor de gemodelleerde betalingen. Dit is ook mogelijk voor de andere in dit artikel genoemde methoden, en lijkt een meer praktische aanpak.

## OVERIGE PUBLICATIES

Naast bovengenoemde artikelen zijn er nog enkele anderen, alle op basis van discrete tijd. In het artikel van Jin en Frees (2014) wordt een iets simpeler discreet model voorgesteld, met tijdsafhankelijke covariaten. Verschillende scenario's waarbij een verandering in de tijd optreedt worden verondersteld (zie onderstaande tabel), en voor ieder scenario wordt voor 100 (gesimuleerde) portefeuilles van 5000 claims de berekende reserve vergeleken met de gerealiseerde uitkeringen, voor zowel de chain-

ladder methode als de voorgestelde methode op microniveau. Dit wordt vertaald in een gemiddelde kwadratische fout. De onderstaande tabel laat de resultaten zien. De absolute getallen zijn minder van belang, het gaat vooral om hoe de kwadratische fout zich verhoudt tussen beide methoden. Daarom is de impact op de gemiddelde kwadratische fout gegeven wanneer reservering op microniveau wordt gebruikt in plaats van de chain-ladder methode.

Scenario	Chain-ladder	Microniveau	Impact (%)
1 Geen veranderingen	7,9	5,9	-25%
2 Verandering in product mix	23,7	5,1	-79%
3 Inflatie	11,3	5,8	-49%
4 Verandering in wetgeving	49,3	5,0	-90%
5 Verandering in schadebehandeling	22,5	4,6	-79%
6 Gemixt scenario	25,2	12,0	-52%

Tabel 1: gemiddelde kwadratische fout chain-ladder vs microniveau

De tabel laat zien dat wanneer er geen bijzonderheid is, dat de verlaging van de predictie fout 25% is. Bij één van de genoemde ontwikkelingen kan de verlaging van de predictie fout echter oplopen tot ongeveer 50% tot 90%. In al deze genoemde scenario's is de methodiek op basis van microniveau te prefereren boven de chain-ladder methode.

Een soortgelijke aanpak en soortgelijke resultaten zijn gegeven in Jinlong en Xianyi (2015). Ook in Huang et al (2015) vindt een vergelijking plaats en ook hier is de conclusie dat de standaardfout van de schatting (van de reserve) significant lager is voor de aanpak op microniveau ten opzichte van geaggregeerde niveau.

## TOEPASSING VOOR SOLVENCY II

De toename van het aantal beschikbare methodes en de verschuiving naar discrete modellen vergroot de mogelijkheden voor toepassing in interne modellen voor Solvency II. Solvency II is gebaseerd op het 99,5% percentiel voor een 1-jaars horizon. Dit vereist derhalve een manier om de 1-jaars horizon van Solvency II te adresseren. Conform de methoden die hiervoor in de praktijk bij bijvoorbeeld langlevensrisico gehanteerd worden zou dit op 2 manieren kunnen:

- Eén jaar vooruit simuleren, per scenario het model herkalibreren en de reserve herrekenen, vervolgens het 99,5% percentiel bepalen: de methode in Pigeon et al (2013) geeft hier bijvoorbeeld openingen voor, doordat de reserve analytisch bepaald kan worden.
- Meerdere jaren vooruit of de gehele uitloop simuleren, het 99,5% percentiel selecteren, vervolgens het resulterende verlies vertalen naar een 1-jaars horizon middels een vuistregel: alle genoemde methodes kunnen hiervoor gebruikt worden.

## CONCLUSIE

De laatste jaren hebben er veel ontwikkelingen plaatsgevonden op het gebied van schadereservering op microniveau. Alle tot nu toe gepubliceerde artikelen tonen de meerwaarde aan van reservering op microniveau ten opzichte van geaggregeerd niveau. Ook de mogelijkheden voor toepassing voor Solvency II zijn toegenomen. Schadereservering op microniveau is derhalve in opkomst. ■

1 - Alle referenties in dit artikel kunnen gevonden worden via de link: [https://scholar.google.nl/scholar?cites=1792881571932000945&as\\_sdt=2005&sciodt=0,5&hl=nl](https://scholar.google.nl/scholar?cites=1792881571932000945&as_sdt=2005&sciodt=0,5&hl=nl)