

# Op naar het eerste lustrum van Solvency II: een beschrijving van de uitkomsten\*

René Doff, Wai-Chong Evink

Received 27 May 2021 | Accepted 23 August 2021 | Published 2 September 2021

## Samenvatting

Sinds 2016 is Solvency II het toezichtsraamwerk voor verzekeraars. Solvency II vereist een nieuwe manier van waardering en risicometing. Daardoor verandert ook de solvabiliteitsratio. In dit artikel analyseren we op basis van openbare data de uitkomsten van Solvency II voor Nederlandse verzekeraars. We constateren dat de solvabiliteitsratio fors is gedaald door het nieuwe raamwerk. Daarnaast beschrijven we de samenstelling van de solvabiliteitseisen voor de sector als geheel, maar beschrijven we ook de verschillen tussen leven- en schadeverzekeraars.

## Relevantie voor de praktijk

Dit artikel is relevant voor verzekeraars, toezichthouders en andere belanghebbenden omdat het voor het eerst integraal inzicht biedt in de uitkomsten van Solvency II voor de Nederlandse markt. Het maakt openbaar en publiek beschikbare data toegankelijk met inzichtelijke analyses.

## Trefwoorden

verzekeraars, prudentieel toezicht, Solvency II, risicomanagement

## 1. Inleiding

De regelgeving Solvency II voor verzekeraars is van kracht sinds 2016 en is in Nederland verankerd in de Wet Financieel Toezicht (Wft). Een belangrijk onderdeel van Solvency II zijn de gedetailleerde publicatievereisten zowel aan het publiek als de toezichthouder, De Nederlandse Bank (DNB). De eerste publicaties vonden begin 2017 plaats, dus er zijn inmiddels bijna vijf jaren verstreken. De gepubliceerde cijfers zijn in de literatuur nog niet gedetailleerd geanalyseerd. Dit artikel doet hiertoe een aanzet. Het momentum is nu daar aangezien de Europese Commissie een proces van herziening van het Solvency II raamwerk is gestart.

Het doel van dit artikel is het ontsluiten van publiek beschikbare data (namelijk de door DNB gepubliceerde

openbare Quantitative Reporting Templates (QRTs) van verzekeraars, hierover later meer). We beogen de belangrijke verschillen tussen Solvency I en Solvency II aan te geven en analyseren de drie belangrijkste componenten uit de Solvency II-berekeningen die verzekeraars maken: de solvabiliteitsratio, de risicomarge in de technische voorzieningen en het relatieve belang van de onderliggende risico-categorieën. Het artikel draagt bij aan een beter begrip in de uitkomsten van Solvency II.

Dit artikel is als volgt georganiseerd. We geven eerst een overzicht van Solvency II en bezien dit toezichtsraamwerk in het licht van de bestaande literatuur. We komen tot de conclusie dat een goede beschrijving van de uitkomsten ontbreekt, zeker ook in Nederlands perspectief.

Vervolgens analyseren we drie belangrijke onderdelen van het Solvency II-raamwerk, te weten de solvabiliteitsratio, de risicomarge in de technische voorzieningen en het risicoprofiel, gemeten volgens Solvency II. We beschrijven de situatie op basis van een openbare longitudinale dataset en vullen deze aan met openbare data van DNB. De laatste paragraaf van het artikel beschrijft de conclusies.

## 2. Beschrijving van Solvency II

Het raamwerk Solvency II werd van kracht in 2016 (DNB 2016; Doff 2016) en bestaat op Europees niveau uit twee wettelijke bronnen, de Solvency II-richtlijn (EU 2009) en de Gedelegeerde Verordening (EU 2014). Onderliggend hebben de verzekeringstoezichthouders, verenigd in de European Insurance and Occupational Pensions Authority (EIOPA), en daarnaast ook DNB, nog aanvullende regels op deze wettelijke bronnen uitgevaardigd om meer toelichting of interpretatie op de regels te geven.

De Solvency II-regelgeving is gebaseerd op drie pijlers die in samenhang moeten zorgen voor voldoende bescherming van de polishouders ongeacht in welke EU-lidstaat de verzekering is gekocht (EU 2009, 2014; Van Hulle 2011). De eerste pijler beschrijft hoeveel eigen vermogen een verzekeraar moet aanhouden als buffer voor de gelopen risico's. De methodiek is risico-gebaseerd: een verzekeraar die meer risico loopt, moet meer eigen vermogen aanhouden. Om deze analyse te maken schrijft de eerste pijler ook de waarderingsregels voor de balans voor en daarbij zijn de technische voorzieningen over het algemeen het meest complex. Verzekeraars mogen onder voorwaarden een eigen/intern model gebruiken om de risico's te meten, maar het merendeel van de verzekeraars gebruikt de standaardformule. Een belangrijk vereiste in de eerste pijler is ook de economische waardering van de balans, waarbij waarderingsprincipes niet altijd identiek zijn aan bijvoorbeeld de International Financial Reporting Standards (IFRS) (Mourik 2008; Van Ammelrooij 2014). Pijler II beschrijft de eisen aan de besturing- en risicomangementssystemen en de risicomangementorganisatie. De Own Risk and Solvency Assessment (ORSA) is onderdeel van de tweede pijler (Nuhn and Doff 2020). Pijler III bestaat uit drie publicatievereisten: een publiek rapport, een (uitgebreider) vertrouwelijk rapport aan de toezichthouder en de cijfermatige rapportagetabellen Quantitative Reporting Templates (QRTs). De structuur van beide rapporten volgt een vast stramien (tabel 1). Omdat alle verzekeraars dit stramien toepassen, zijn deze rapportages goed met elkaar vergelijkbaar. Het publieke rapport is de Solvency and Financial Condition Report (SFCR) en de vertrouwelijke versie wordt Regular Supervisory Report (RSR) genoemd. De SFCR en RSR zijn in feite specifieke Solvency II-jaarrapporten die verzekeraars opstellen naast de boekhoudkundige jaarrekening op BW- of IFRS-grondslagen, maar alleen de SFCR wordt gepubliceerd.

**Tabel 1.** Structuur van SFCR en RSR.

Hoofdstuk	Toelichting
Samenvatting	
A – Business & Performance	Beschrijving van de activiteiten van de onderneming en de resultaten van verzekerings- en beleggingsactiviteiten
B – Governance systeem	Beschrijving van de besturing, de sleutelfuncties en het risicomangementstelsel. Ook toelichting op uitbesteding
C – Risicoprofiel	Toelichting op de diverse risico's die de verzekeraar loopt, gebruik makend van de Solvency II-classificatie
D – Waardering op Solvency II-grondslagen	Toelichting op Solvency II-waardering en aansluiting met jaarrekening (IFRS, RJ-grondslagen)
E – Kapitaal	Toelichting van eigen vermogen en SCR/MCR en de desbetreffende kapitaalratio's

Bron: Solvency II Gedelegeerde Verordening, Annex XX (EU 2014).

Naast de SFCR/RSR-jaarrapportages moeten verzekeraars elk kwartaal de Quantitative Reporting Templates (QRTs) indienen: cijfermatige overzichten van de balans en vermogenspositie ten opzichte van de wettelijke eisen. Op jaarbasis zijn de QRTs uitgebreider dan in de tussenliggende kwartalen. De jaarlijkse QRTs bevatten bijvoorbeeld naast de balansoverzichten ook uitlooppatronen van de verzekeringsverplichtingen en onderbouwingen van de twee minimale vermogensvereisten (Solvency Capital Requirement, SCR en Minimum Capital Requirements, MCR – zie onder). In de tussenliggende kwartalen volstaat een balans, toelichting op de verzekeringsverplichtingen en een MCR-berekening. Tabel 2 geeft een overzicht van de QRTs die jaarlijks of per kwartaal worden uitgevraagd. Zo zijn er bijvoorbeeld jaarlijks vijftien tabellen die de technische voorziening onderbouwen en per kwartaal slechts twee. Van die vijftien jaarlijkse tabellen moeten er drie openbaar worden gemaakt. De openbaar te maken QRTs worden vaak toegevoegd als bijlage bij de SFCR. DNB verzamelt en publiceert deze openbare QRT's op haar website. Deze data vormen de kern van het onderzoek dat ten grondslag ligt aan dit artikel. Overigens eist DNB naast de QRTs uit hoofde van Solvency II ook nog additionele nationale staten.

**Tabel 2.** Overzicht van de QRT tabellen per frequentie en type uitvraag, cijfers in aantallen.

QRT Type	Jaarlijks	Per kwartaal	Openbaar
Algemene informatie	3	2	0
Balans	5	1	1
Activiteit per land	2	0	0
Premies, schades en kosten	2	1	2
Bezittingen	9	4	0
Technische voorziening	15	2	3
Overgangsmaatregelen	4	0	1
Eigen middelen	5	1	1
Solvabiliteitskapitaalvereiste	11	0	3
Minimumkapitaalvereiste	2	2	2
Variatie-analyse	4	0	0
Herverzekering	6	0	0
<b>Totaal</b>	<b>68</b>	<b>13</b>	<b>13</b>

Solvency II kent twee vermogensvereisten: een Solvency Capital Requirement (SCR) en Minimum Capital Requirement (MCR). De SCR is de doelwaarde waarop de verzekeraar zou moeten sturen onder normale omstandigheden. Er zijn minimale vermogensvereisten voor alle

risicocategorieën en de verzekeraar mag rekening houden met diversificatie hiertussen. Over het geheel zou de SCR gelijk moeten zijn aan het minimale vermogen dat nodig is om in 99,5% van de gevallen een faillissement binnen 1 jaar te kunnen afwenden – gegeven het huidige risicoprofiel. Theoretisch zou een dergelijke hoeveelheid eigen vermogen ervoor zorgen dat een verzekeraar slechts eens per 200 jaar failliet gaat. Men gaat uit van een Value-at-Risk methodiek (Doff 2015b). De MCR is een lager bedrag en dient vooral om in tijden van crisis de verzekeringsportefeuille af te wikkelen zonder de verzekeringsnemers schade toe te brengen. De filosofie is vooral dat er financiële middelen nodig zijn voor totale afwikkeling in geval van crisis. Deze maatstaf is minder risico-gewogen en de berekening is ook eenvoudiger van aard om in geval van urgentie snel te kunnen handelen.

Het wetenschappelijke onderzoek naar Solvency II valt in een aantal groepen uiteen. Ten eerste zijn er zeer veel publicaties die Solvency II uitleggen, in meer detail dan het bovenstaande. Ten tweede zijn er onderzoeken naar de werking van Pijler II en de relatie met bijvoorbeeld corporate governance. Deze twee groepen zijn voor ons iets minder van belang omdat we in dit artikel (i) kijken naar de impact van Solvency II en (ii) focussen op de kwantitatieve elementen uit het raamwerk. Ten derde is er onderzoek dat zich richt op de theoretische juistheid van het raamwerk of deelaspecten daarvan. Dit is relevanter voor ons onderzoek. Voorbeelden zijn de weging van aandelenrisico (Martin 2012; Martin 2013; Braun et al. 2014; Gatzert and Braun et al. 2018; Santomil et al. 2018), de mogelijk procyclische effecten van het raamwerk (Eling and Pankoke 2013; Doff 2016), technische bezwaren bij de rekenmethodiek (DeSoto 2009; Boonen 2017; Rae et al. 2018; Weber 2018). Christiansen et al. (2014) benadrukken ten slotte dat het raamwerk onvoldoende mathematisch beschreven is, waardoor er interpretatieverschillen kunnen ontstaan. De conclusie van bovengenoemde voorbeelden is dat er veel op of aan te merken is op de theoretische juistheid van het raamwerk. We moeten echter in acht nemen dat Solvency II ook een politiek construct is waar keuzes gemaakt moeten worden. Ten vierde is er veel onderzoek gedaan waarbij Solvency II wordt vergeleken met andere raamwerken zoals het verzekeringstoezicht in de Verenigde Staten, Zwitserland en China en ook het bancaire systeem van Bazel II/III (Doff and Bilderbeek 2007; Holzmüller 2009; Gatzert and Wesker 2012; Doff 2015b; Laas and Siegel 2017; Fung et al. 2018; Liu et al. 2019). Het grootste deel van deze vergelijkende onderzoeken constateert dat Solvency II relatief goed is gebaseerd op het risicoprofiel.

De meeste onderzoeken beoordelen de berekeningen van de eerste pijler, dus de waardering van de balans en de solvabiliteitseis per risicocategorie. De derde pijler van marktdiscipline komt daarbij minder naar voren. Rae et al. (2018) doen een eerste observatie dat de kosten van de extra rapportage niet opwegen tegen de hogere “transparantie-opbrengsten”. Dit beeld kan echter gekleurd zijn omdat dit voornamelijk is onderzocht bij diegenen die de

rapportages produceren. Bovendien betwijfelen Rae et al. (2018) en Doff (2016) of de extra beschikbare data ook daadwerkelijk informatie opleveren. Met andere woorden: ontstaat vanwege de veelheid en complexiteit van de gegevens niet het risico van verkeerde interpretatie? Mukhtarov et al. (2021) geven aan dat de solvabiliteitsratio onder Solvency II meespeelt in het bepalen van de aandelenkoers, in tegenstelling tot de vroegere Solvency I ratio. Dit is relevant voor beursgenoteerde verzekeraars.

Er zijn nog relatief weinig onderzoeken gedaan naar de uitkomsten van Solvency II in termen van kapitaalsratio's of de samenstelling van de balans onder Solvency II. Ons onderzoek analyseert de gepubliceerde Solvency II-data om inzicht te geven in de Nederlandse markt. Uit hoofde van Solvency II (EU 2014, art. 316–317) publiceren Europese toezichthouders openbare data uit de jaarlijkse QRTs op hun website (zie laatste kolom van tabel 2). Wij kijken naar de data van de Nederlandse markt. Meer informatie hierover volgt in paragraaf 3.

### 3. Onderzoeksmethode en data

Ons onderzoek is gebaseerd op de Solvency II-data die DNB op haar website publiceert. Dit is een longitudinale dataset met data uit 2016 tot en met 2019. De gegevens in deze databronnen volgen de structuur van de QRTs (zie tabel 2). Deze data is beschikbaar per verzekeraar, meer specifiek op het niveau van de individuele vergunninghouder. Zo zijn bijvoorbeeld Achmea Schadeverzekeringen N.V. en Achmea Pensioen- en Levensverzekeringen N.V. los zichtbaar, maar niet geaggregeerd op het niveau van de Achmea als groep. Dat maakt het analyseren van bijvoorbeeld marktaandelen lastiger, maar dat was ook niet de doelstelling van dit onderzoek. DNB publiceert bovendien de historische solvabiliteitsratio's en premievolumes van verzekeraars op de Solvency I-grondslagen en deze zijn als achtergrond meegenomen in het onderzoek. Wij richten ons daarbij op de historische data vanaf 2006 vanwege een trendbreuk in de data. De data van zorgverzekeraars en schadeverzekeraars zijn namelijk sinds 2006 samengevoegd.

We hebben in dit onderzoek ons vooral gericht op de periode dat Solvency II van kracht was, dus 2016–2019. Ten tijde van dit onderzoek heeft DNB de solo Solvency II data over 2020 nog niet gepubliceerd. Tussen 2016 en 2019 waren er 151 verzekeraars actief, waarvan er gedurende de periode enkele zijn verdwenen bijvoorbeeld door fusies en overnames. De meeste verzekeraars hanteren een boekjaar dat identiek is aan het kalenderjaar. Voor die enkele partij waarbij dat niet het geval is hebben wij gekeken naar het moment gedurende het jaar waarop het boekjaar wordt beëindigd. Zo wordt jaareinde 30-04-2017 bijvoorbeeld onder 2017 geschaard. Tabel 3 beschrijft de maximale dataset, dat wil zeggen de onder DNB-toezicht staande verzekeraars op het niveau van de vergunninghouders. Herverzekeraars (en captives) vallen onder hetzelfde toezicht als primaire verzekeraars, maar

hebben van oudsher een hogere solvabiliteitsratio. Daarom hebben we in sommige gevallen deze kleine groep verzekeraars uitgesloten om vertekening van het beeld te voorkomen. Daarnaast waren er in de observatieperiode twee partijen in liquidatie met extreem hoge solvabiliteitsratios. Conform het vergunningenstelsel van Solvency II worden zorgverzekeraars onder “Schade” geïnclassificeerd en natura-uitvaartverzekeraars onder “Leven”. Daar waar mogelijk hebben we verdiepende data-analyses gedaan om deze groepen los te identificeren.

**Tabel 3.** Aantal verzekeraars per jaar onder Solvency II regime.

	2016	2017	2018	2019
Herverzekeraar	8	8	8	8
Levensverzekeraar, incl Natura-uitvaart	29	28	26	23
Schadeverzekeraar, incl Zorg	107	102	98	93
In liquidatie	2	2		
<b>Totaal</b>	<b>146</b>	<b>140</b>	<b>132</b>	<b>124</b>

## 4. Solvabiliteitsratio

Verzekeraars publiceren van oudsher de solvabiliteitsratio om hun financiële soliditeit aan te geven. Dit is de ratio tussen het aanwezige en vereiste eigen vermogen. Binnen Solvency II wordt het vereiste vermogen gemeten als SCR. Hoewel de ratio minimaal 100% zou moeten zijn, vraagt DNB verzekeraars een marge van minimaal 25%<sup>1</sup> hierboven te hanteren. Intern hanteren verzekeraars nog een extra prudentiemarge om te voorkomen onder de 125% solvabiliteitsratio te geraken. In de periode die wij hebben geanalyseerd is er een zeer klein aantal verzekeraars waarbij de SCR-ratio lager dan of rondom 100% lag, zoals bijvoorbeeld Conservatrix die in 2020 failliet ging en Generali die in 2018 opging in ASR.<sup>2</sup> Een dergelijk lage SCR-ratio is vaak een teken dat er iets op handen is.

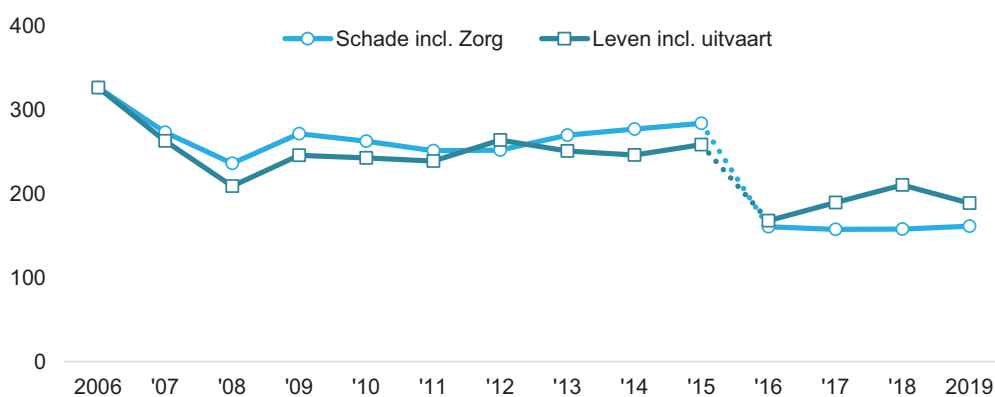
Met de intrede van Solvency II is de duiding van de ratio veranderd: zowel noemer als teller van deze breuk kent een nieuwe berekeningswijze. Figuur 1 laat de (gewogen) gemiddelde solvabiliteitsratio van de verzekeraars in de tijd zien. Dit helpt ons de aanloop naar Solvency II te begrijpen. De cijfers zijn vanaf 2006 omdat de data van DNB een trendbreuk vertonen vanaf 2006. Figuur 1 toont

het gewogen gemiddelde van de gehele Nederlandse markt zoals DNB dit publiceert, waarbij grotere verzekeraars zwaarder meetellen in het gemiddelde.

Een eerste dip in de solvabiliteit (figuur 1) die optreedt in 2008 wordt veroorzaakt door de kredietcrisis. Aan de kant van het vermogen daalde de waarde van aandelen vanwege onder andere dalende aandelenkoersen, dalende rente en het sterk oplopen van de credit spread op obligaties. Terwijl de verplichtingen stegen vanwege de daling van de lange rente (Verbond van Verzekeraars 2009). Vervolgens is een trendbreuk in 2016 zichtbaar, veroorzaakt door Solvency II. Dat lijkt logisch omdat de aard van de solvabiliteitsratio compleet is gewijzigd: zowel de teller als de noemer van de breuk is veranderd.

Om deze trendbreuk beter te begrijpen, hebben we op basis van openbare informatie de solvabiliteitsratio op Solvency I-grondslagen herberekend voor de jaren 2018 en 2019. We kijken naar 2018 en 2019 omdat de solvabiliteitseis onder Solvency I gebruik maakte van driejarige gemiddelden (premie- en schadevolumes). In totaal betreft het 116 maatschappijen uit 2018–2019 die gedurende de gehele periode 2016–2019 actief waren. Door de solvabiliteitsratio's onder beide systemen te berekenen, kunnen we effecten door de tijd (bijvoorbeeld renteveranderingen) elimineren. De solvabiliteitseis onder Solvency I is minder complex dan Solvency II en relatief eenvoudig te berekenen op basis van de beschikbare data uit de Solvency II-rapportages. Het beschikbare vermogen onder Solvency I is daarentegen niet eenvoudig te herleiden. We hebben daarom verondersteld dat deze gelijk is aan het beschikbare vermogen onder Solvency II. Dit veroorzaakt een overschatting van de Solvency I-solvabiliteitsratio (Doff 2015b). Vervolgens hebben we gekeken naar de correlatie van de solvabiliteitsratios tussen de Solvency I-benadering en de gerapporteerde Solvency II-cijfers. Omdat er mogelijk verschillen zijn tussen grotere en kleinere maatschappijen, hebben we vier kwartielen gehanteerd. Tabel 4 laat zien dat de correlatie tussen de Solvency I- en Solvency II-ratio's laag is, zowel voor de markt als geheel als ook voor de deelmarkten. Verder zien we geen verband tussen de grootte van een maatschappij en de samenhang tussen Solvency I- en Solvency II-ratio's

**Figuur 1.** Gewogen gemiddelde solvabiliteitsratio 2006–2019.



Data: DNB

van een maatschappij. Hierbij hebben we ook onderzocht of er een verband is tussen de grootte van een verzekeraar en bijhorende Solvency II-ratio. Een dergelijk verband bleek echter afwezig. Dit kan onder andere komen door de diversiteit in de Nederlandse verzekeringsmarkt.

**Tabel 4.** Correlatie tussen Solvency I en Solvency II ratio voor 2018–2019.

Perctiel	2018	2019
tot 25	0,31	0,64
25 tot 50	0,52	0,45
50 tot 75	0,33	0,28
75 tot 100	0,46	0,52

Daarnaast is de beschikbare en vereiste solvabiliteit afgezet tegen het (groeïende) premievolume voor de markt als geheel. Allereerst kijken we naar Schade (incl. Zorg). Op basis van de cijfers 2006 tot en met 2015 kunnen we afleiden dat 95% van de waarnemingen een ratio heeft die binnen een bandbreedte van 25% en 45% valt. Wanneer we deze denkbeeldige lijn doortrekken dan is zichtbaar dat het aanwezig vermogen voor de jaren vanaf 2016 binnen deze bandbreedte valt. Het beschikbare vermogen lijkt daarmee in lijn met het beeld van eerdere jaren (figuur 2a). Doen we hetzelfde voor het solvabiliteitsvereiste, dan is af te leiden dat 95% van de waarnemingen binnen een bandbreedte van ruim 10% en 15% valt in de periode 2006 tot en met 2015. Het kapitaalvereiste in de jaren vanaf 2016 wijkt echter duidelijk af (figuur 2b) van die in de periode

ervoor. Dat betekent dus dat de mutatie van de solvabiliteitsratio wordt veroorzaakt door de hogere kapitaalseis en niet zozeer door het gedaalde eigen vermogen.

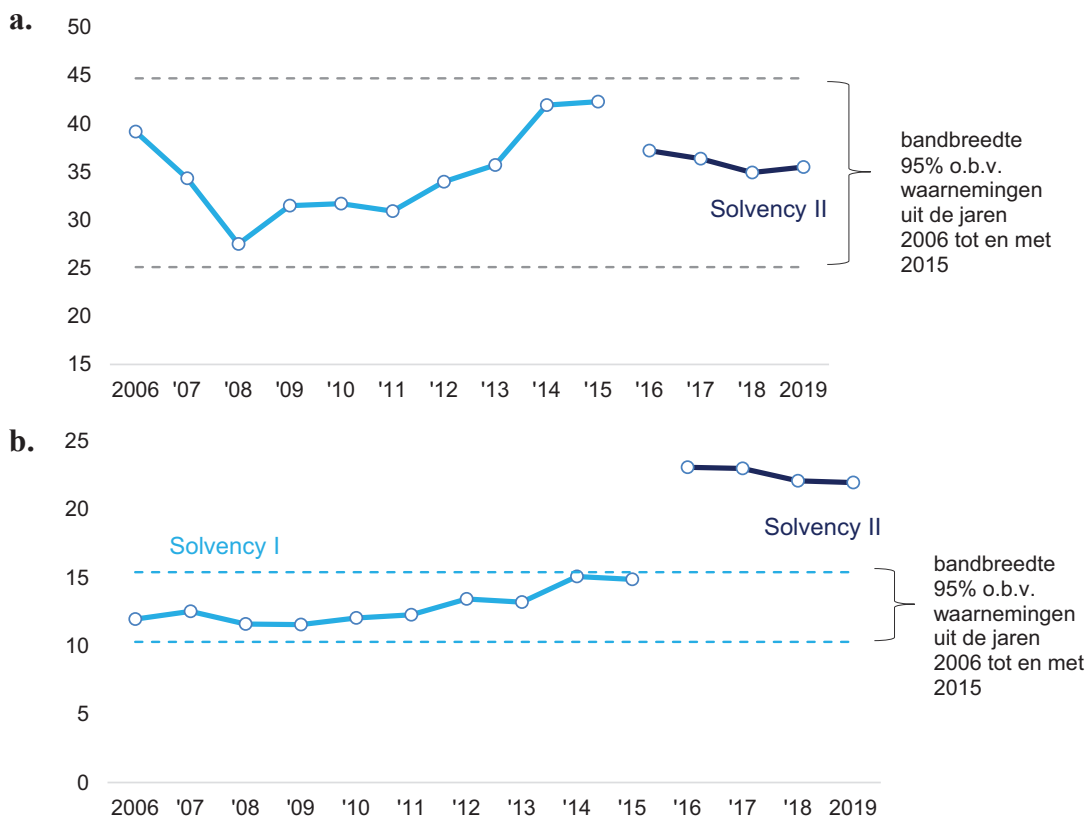
Op de Leven-markt is zichtbaar dat het aanwezig vermogen vooral een stijgende trend vertoont sinds 2008. Daar is sprake van een algehele versterking van de vermogenspositie die nodig was om de gedaalde rente op te vangen. We merken bij figuur 3a verder op dat ook de schommelingen van de aandelenkoersen impact hebben op het aanwezige vermogen. Figuur 3b laat wederom zien dat de solvabiliteitsratio onder Solvency II is gestegen

Tabel 5 toont dat voor de gehele markt zowel het gemiddelde als de mediaan van de solvabiliteitsratio's in 2016 sterk dalen ten opzichte van de voorgaande jaren. Zo zijn de mediaan en het gemiddelde ongeveer gehalveerd in 2016 ten opzichte van het jaar ervoor. Kijkend naar de spreiding dan is zichtbaar dat deze na invoering van Solvency II circa drie keer kleiner is geworden met een standaarddeviatie van 5,60 in 2015 en 1,77 in 2016. De conclusie op basis van deze tabel en de figuren 2 en 3

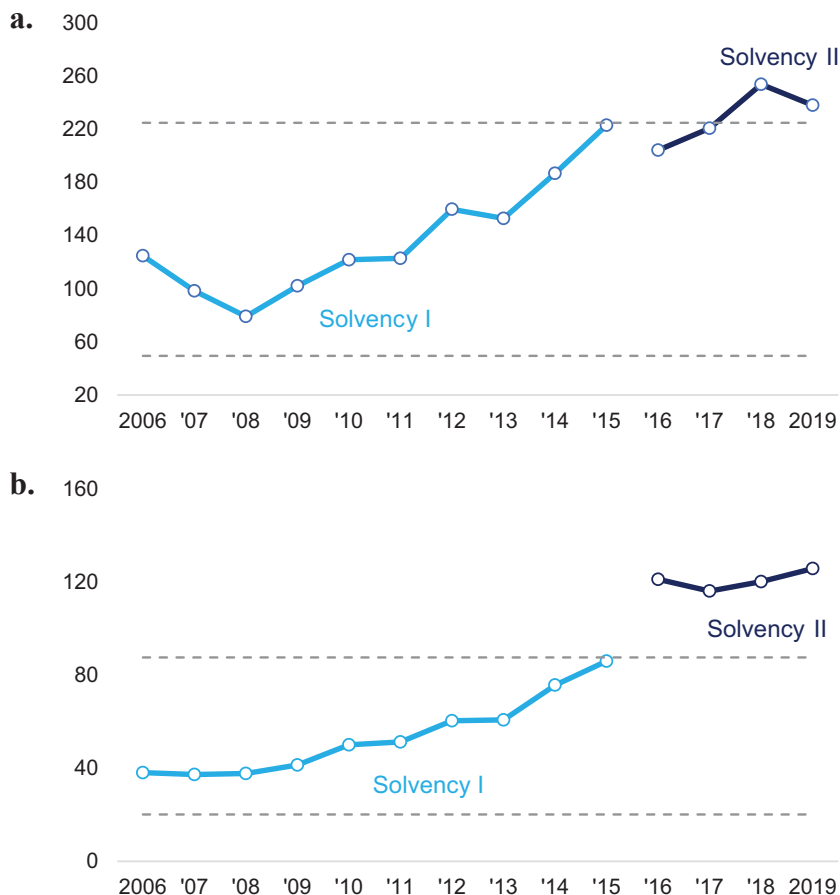
**Tabel 5.** Kengetallen Solvabiliteitsratio's.

Jaar	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gemiddelde	473%	523%	584%	239%	241%	248%	245%
Mediaan	300%	321%	339%	192%	191%	201%	201%
Standaarddeviatie	4,83	5,45	5,60	1,77	1,61	1,69	1,84
Aantal	198	185	175	146	140	132	124
Aantal met SCR-ratio>500%	49	55	51	5	7	8	6
Aantal met SCR-ratio<100%	2	3	2	3	1	1	1

**Figuur 2. a.** Aanwezig vermogen Schade (incl. Zorg), % van de netto geboekte premie; **b.** Solvabiliteitsratio (SCR) Schade (incl. Zorg), % van de netto geboekte premie.



**Figuur 3. a.** Aanwezig vermogen Leven, % van de netto geboekte premie; **b.** Solvabiliteitsis (SCR) Leven, % van de netto geboekte premie.



is dat de solvabiliteitsratio fors is gedaald, maar dat er ook veel minder spreiding is. Dat zou kunnen komen doordat er minder vrijheden zijn in het toepassen van methodieken: Solvency II schrijft duidelijker de waarderingsregels voor dan in het verleden (Doff 2016).

Het aantal verzekeraars in 2016 (146 maatschappijen) is lager dan in 2015 (175 maatschappijen) omdat een deel van de maatschappijen in 2016 onder het lichtere Solvency Basic regime viel. Om na te gaan of de daling van de spreiding deels komt door het wegvalen van deze verzekeraars, hebben we ook bekeken wat er met de standaarddeviatie gebeurt wanneer alleen de maatschappijen onder Solvency Basic in 2016 worden inbegrepen. De standaarddeviatie blijft hierna nagenoeg gelijk (namelijk 1,67 ten opzichte van 1,77), waarmee we kunnen concluderen dat de daling van de spreiding niet wordt veroorzaakt doordat er een aantal verzekeraars onder het lichtere Solvency Basic regime vallen.

Op basis van deze analyse concluderen we dat onder Solvency II de SCR-eisen voor de markt als geheel harder zijn gestegen dan de groei van het beschikbare vermogen. Daardoor is de solvabiliteitsratio voor de markt als geheel gedaald met circa de helft. Dat zou gedeeltelijk door de dalende rente veroorzaakt kunnen worden, maar tegelijkertijd is er zoals gezegd veel minder spreiding in de uitkomsten in de gehele markt. Een rentedaling zou verzekeraars allemaal verschillend treffen afhankelijk van het rentebeleid.

De MCR is een nieuw fenomeen in Solvency II en deze is (in geld uitgedrukt) per definitie lager dan de SCR.<sup>3</sup> Omdat echter niet alle vermogenscomponenten meetellen om de MCR af te dekken, is de MCR-ratio echter niet per definitie hoger dan de SCR-ratio. Tabel 6 analyseert de MCR-ratio voor primaire verzekeraars. Naast het hogere niveau van de MCR-ratio valt ook op dat de spreiding groter is dan bij de SCR. Voor 2019 hebben we gekeken naar de relatie tussen de SCR en de MCR. Het blijkt dat voor circa 85% van de gevallen de ratio tussen SCR en MCR wordt begrensd door de formules van Solvency II die zeggen dat het MCR-bedrag zich beweegt tussen de 25% en 45% van de SCR. De MCR is de indicator voor “*ultimate supervisory intervention*” en daardoor wordt er in de dagelijkse praktijk minder op deze indicator gestuurd zolang de verzekeraar verder gezond is en niet onder curatele staat.

**Tabel 6.** kengetallen MCR ratio's (primaire verzekeraars, exclusief herverzekeraars en “in liquidatie”).

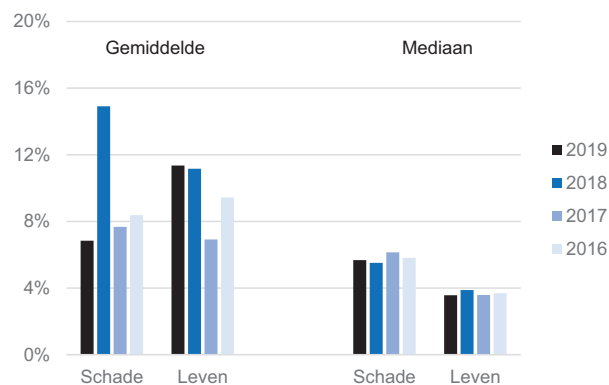
Jaar	2016	2017	2018	2019
Gemiddelde	650%	613%	621%	632%
Mediaan	453%	451%	458%	436%
Standaarddeviatie	696%	498%	467%	624%
Aantal	146	140	132	124
Aantal met MCR ratio < 100%	2	1	0	1
Aantal met MCR ratio > 1000%	21	17	14	15

## 5. Risicomarge in de waardering van de technische voorzieningen

Een innovatie in Solvency II is dat de technische voorzieningen die de verzekeraar aanhoudt om aan haar toekomstige verplichtingen te voldoen ook wordt gewaardeerd op economische waarde. Hier wordt gebruik gemaakt van een nettocontantewaarde-berekening van toekomstige kasstromen met een risicovrije rente (EU 2009, art. 77). Om rekening te houden met het risicoprofiel van de voorzieningen, wordt een aparte risicomarge aangehouden die wordt bepaald als 6% over de contant gemaakte, toekomstige kapitaaleisen. Deze 6% wordt verondersteld als kosten van (het financieren van) het aan te houden vermogen bovenop de risicovrije rente (Mourik 2008; EU 2014, art. 39; Van Ammelrooij 2014).

Voor de markt als geheel bedraagt de (ongewogen) risicomarge ongeveer 8% van de technische voorziening in 2019, maar er zijn verschillen tussen Leven en Schade (incl. Zorg) (figuur 4). Zo is het gemiddelde percentage voor Schade doorgaans hoger. Alleen in 2019 is het gemiddelde percentage voor Schade lager dan voor Leven. Dit beeld komt door uitvaartverzekeraars die een relatief hoger gemiddelde hebben. Wanneer we uitvaartverzekeraars niet meenemen, dan heeft de sector Leven een lager gemiddelde dan Schade. De mediaan is relatief stabiel over de tijd.

**Figuur 4.** Risicomarge, % van de technische voorziening.



Tabel 7 analyseert de cijfers van de jaren 2016 tot en met 2019. De standaarddeviatie van Leven was in de afgelopen jaren hoger dan bij Schade inclusief Zorg. Soms is de spreiding groter bij een kleinere groep, maar de kleine groep uitvaartverzekeraars verklaart een groot deel van de spreiding. Wanneer uitvaartverzekeraars buiten beschouwing worden gelaten dan wordt het beeld voor sector Leven minder volatiel en ook lager dan bij Schade. De grotere spreiding bij Schade ten opzichte van Leven zonder uitvaart zou kunnen komen door het karakter van het schadeproduct maar ook door de grotere diversiteit van verzekeraars actief in deze branche. Omdat sterftcijfers relatief stabiel zijn gedurende de jaren lijkt het logisch dat spreiding van de risicomarge bij Leven

lager is. Echter, de risicomarge zelf is hoger door de langere looptijd van producten, zeker wanneer we rekening houden met de huidige lage rentestanden.

**Tabel 7a.** Risicomarge als percentage van technische voorziening - Schade (incl. Zorg) \*).

	2016	2017	2018	2019
Gemiddelde	8,4%	7,7%	14,9%	6,8%
Mediaan	5,8%	6,1%	5,5%	5,7%
Standaarddeviatie	12,4%	5,71%	71,02%	7,8%
Aantal	104	99	95	90

**Tabel 7b.** Risicomarge als percentage van technische voorziening - Leven (incl. Uitvaart).

	2016	2017	2018	2019
Gemiddelde	9,4%	6,9%	11,1%	11,4%
Mediaan	3,7%	3,6%	3,9%	3,6%
Standaarddeviatie	30,7%	56,8%	24,2%	19,6%
Aantal	29	28	26	23

\*) Het aantal verzekeraars in tabel 7a en 7b wijkt af van de aantallen in tabel 3, omdat hier herverzekeraars zijn uitgesloten evenals drie verzekeraars die geen cijfers hadden opgegeven in de betreffende DNB staat (S.12.01).

Om de uitkomsten in de schadebranche beter te begrijpen is de analyse herhaald zonder de verzekeraars die op basis van hun naam identificeerbaar zijn als zorgverzekeraars. Deze analyse is een goede benadering maar niet helemaal waterdicht. Zo bleek dat deze zorgverzekeraars de uitkomsten stabiel maken omdat voor deze groep de standaarddeviatie veel lager was dan in tabel 7a. De uitkomsten lagen tussen de 2,7 en 3,6. De standaarddeviaties van de 'puur Schade'-verzekeraars lag dan ook hoger, tussen 5,7 en 12,6. Bovendien lag het gemiddelde en mediaan van Zorg ongeveer 50% lager dan bij 'puur Schade'-verzekeraars. Een conclusie is dat Zorg lagere risicomarges in de technische voorzieningen heeft dan Schade. Dit zou kunnen komen door de lagere solvabiliteitseis van de ziektekostenverzekeringen of door de korte uitloop van ziektekostenverzekeringen. We zullen in de volgende paragraaf zien dat Zorg niet zonder meer een lagere solvabiliteitseis heeft. De kortere uitloop ligt dan voor de hand als reden. Met gedetailleerde data moet hier nader onderzoek naar gedaan worden. Verder concluderen we op basis van deze analyse dat Schadeverzekeraars relatief gezien meer risicomarge aanhouden dan bij Leven. Dit zou kunnen komen door de grotere diversiteit van soorten verzekeraars in de markt en een grotere blootstelling aan catastrofes.

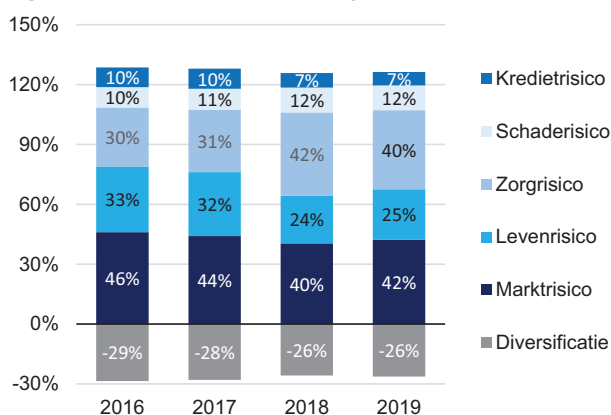
## 6. Risicoprofiel van verzekeraars

Een centrale variabele binnen Solvency II is de SCR omdat dit het bedrag is dat verzekeraars minimaal moeten aanhouden als buffer tegenover de risico's die zij lopen. De hoofdcategorieën risico's zijn: marktrisico, kredietrisico en verzekeringstechnisch risico, waarbij de laatste groep weer wordt onderverdeeld in schade-, leven- en zorgrisico (Doff 2015b). Omdat risico's zich nooit allemaal gelijk-

tijdig manifesteren, mogen verzekeraars diversificatie toepassen in de berekeningen. Dit is een aftrekpost op de totale kapitaal-eis (SCR). Figuur 5 laat zien dat deze diversificatie relatief groot is: gemiddeld 30% van het totaal.

We kijken hier naar de relatieve verhouding tussen de risicocategorieën om zo verschillen in grootte te kunnen overbruggen. Circa driekwart van de SCR wordt bepaald door de verzekeringstechnische risico's: leven, schade en zorg (figuur 5). Dit percentage is de laatste jaren licht gestegen door de daling van de hoeveelheid marktrisico's. Belangrijk is ook om vast te stellen dat het zorgrisico het dominante verzekeringstechnische risico is. Enerzijds bestaat dit uit de zorgkosten in de basisverzekering, maar anderzijds vallen ook de arbeidsongeschiktheidsverzekeringen onder deze categorie, zowel voor zelfstandigen als ook voor werknemers (WIA, WGA). We zullen hier onderstaand verder op ingaan. Ter verduidelijking: binnen Solvency II moet het effect van herverzekeringen los worden meegenomen. In deze analyse is gekeken naar de netto-SCR-bedragen, dus *na* het effect van herverzekeringen.

**Figuur 5.** Gemiddelde samenstelling SCR (netto).



Tabel 8 laat de samenstelling van de SCR zien voor de deelmarkten leven- en schadeverzekeraars. De verhoudingen tussen de risicocategorieën is over de jaren heen relatief constant. Opvallend is dat het marktrisico van Leven vrijwel tweemaal zo groot is als van Schade. Dit komt vanwege het belang van beleggen en de lange looptijd van die beleggingen in de Leven-markt.

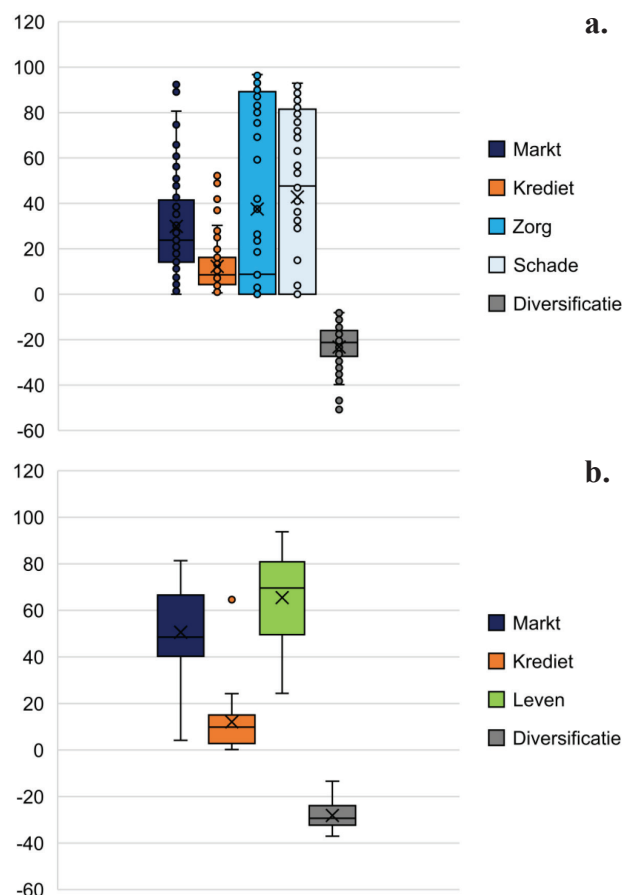
**Tabel 8.** Samenstelling solvabiliteitseis (SCR) per deelmarkt, verdeling in %.

	Leven				Schade			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Marktrisico	59	58	61	60	31	29	27	30
Kredietrisico	13	13	10	8	6	6	6	6
Leven-risico	60	60	60	61	0	0	0	0
Zorg-risico	0	0	0	0	65	67	70	67
Schade-risico	0	0	0	0	22	22	20	21
Diversificatie	-31	-31	-30	-29	-25	-24	-23	-24
<b>SCR (netto)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Overigens is er veel spreiding binnen Schade (zie figuur 6a), er zijn ook individuele schadeverzekeraars waarbij het marktrisico zelfs boven 80% uitstijgt. De vraag is of deze

verzekeraars dominant in aandelen beleggen, of dat er sprake is van een rentemismatch of van andere marktrisico's. De spreiding in het aandeel marktrisico bij levensverzekeraars is minder groot (zie figuur 6b). Maar het kredietrisico bij Leven is groter, deels vanwege de hypotheek als onderdeel van de beleggingsportefeuille. Het kredietrisico bij schadeverzekeraars wordt grotendeels veroorzaakt door uitstaande bedragen bij herverzekeraars en intermediairs.

**Figuur 6.** a. Spreiding risicocategorieën Schade; b. Spreiding risicocategorieën Leven.



Het hogere beleggingsrisico bij levensverzekeraars brengt ook een hoger diversificatie-element met zich mee zoals zichtbaar is in tabel 8.

Niet verwonderlijk is dat schaderisico respectievelijk zorgrisico de belangrijkste componenten zijn van de SCR voor Schade. De omvang van het schaderisico is relatief laag (ruim 20%). Het had in de lijn der verwachtingen kunnen liggen dat het schaderisico groot zou zijn door de grote catastroferisico's. Het bruto-SCR-bedrag voor schaderisico zou dan hoog zijn, terwijl dat netto (dus na herverzekeringen) lager is. In de praktijk blijkt dat evenwel niet zo te zijn: hoewel herverzekeringen voor individuele schadeverzekeraars van enorm belang zijn, daalt de SCR slechts enkele procentpunten door herverzekeringen als we de markt als geheel bezien. Hierin spelen de grote verzekeraars met een hoog eigen behoud een belangrijke rol. Figuur 6a laat zien dat de spreiding van het aandeel



schaderisico's enorm is en die past ook bij de diversiteit in de markt: van grote allround schadeverzekeraars tot specifieke niche partijen. Iets verrassender is de spreiding in het zorgrisico. Mogelijk komt dit door de onderverdeling van het zorgrisico in de risico's rondom arbeidsongeschiktheid en ziektekosten, maar onze data zijn onvoldoende gedetailleerd om deze risico's los te analyseren. Wanneer de uitkeringen voor ziektekosten erg volatiel zouden zijn, zou dit een hoge SCR verklaren, maar dat lijkt ons niet waarschijnlijk. Wel moet worden opgemerkt dat binnen de standaardformule de rekenmethodiek vereist dat verzekeraars kunnen opvangen dat 40% van de polishouders hun verzekering in een jaar opzeggen (het zogeheten lapse risk). Deze 40% wordt vaak als relatief zwaar aangemerkt en vereist een groot kapitaalsbeslag. Het zou evengoed kunnen dat de lange uitloop van het arbeidsongeschiktheidsrisico het hoge SCR-aandeel van zorgrisico veroorzaakt. Uit onze ervaring in de sector lijkt deze verklaring eveneens plausibel, maar we kunnen dit niet staven op basis van de beschikbare data omdat deze onvoldoende detail bevatten.

In onze analyse abstraheren we van operationeel risico, omdat (1) het SCR-bedrag door de rudimentaire methodiek niet is te relateren aan de werkelijke risico's in de operationele processen van de verzekeraars in kwestie (zie ook Doff 2015a); en (2) het aandeel operationeel risico in de SCR constant is ook weer vanwege de eenvoudige rekenmethode.

In het bovenstaande is primair gekeken naar de verzekeraars die de standaardformule toepassen. Binnen Solvency II mogen verzekeraars onder voorwaarden en na goedkeuring van de toezichthouder ook interne modellen gebruiken om (een deel van) hun SCR te berekenen. Dat betekent dat zij enerzijds andere formules voor de hierboven genoemde risico's mogen gebruiken, maar veelal ook een andere indeling in risicocategorieën gebruiken. Deze interne modellen zijn vertrouwelijk en hoeven niet gepubliceerd te worden. Daardoor is het lastig om de bovenstaande analyse te maken voor de verzekeraars met een intern model. Hoewel de onderliggende samenstelling van de risico-categorieën onbekend is, rapporteert DNB wel de diversificatie-effecten. Deze liggen in lijn met de diversificatie van verzekeraars die het standaardmodel hanteren. Het gemiddelde diversificatie-effect is circa 33% van de ongediversificeerde SCR. In Nederland waren er in 2019 dertien vergunninghouders die een (partieel) eigen model mogen toepassen. Deze vergunninghouders zijn onderdeel van de verzekeringsgroepen Aegon Groep, Achmea Groep en NN Groep.

## 7. Observaties

Deze analyse leidt ons tot de volgende observaties. Ten eerste is het opvallend dat het marktrisico van Leven relatief circa tweemaal zo groot is als van Schade. Dat is te verklaren uit het belang van beleggingen en de looptijd ervan in de Leven-markt.

Ten tweede, kijkend naar de verzekeringstechnische risico's, zou het niet onlogisch zijn dat schaderisico's

dominant zijn vanwege de blootstelling aan catastrofes en natuurrampen. In de praktijk blijkt dat niet zo te zijn. Zelfs wanneer we abstraheren van het effect van herverzekeringen is het schaderisico niet het grootste risico. Sterker nog, op de gehele markt blijken herverzekeringen slechts enkele procentpunten verschil in SCR te maken. Dat laat onverlet dat het voor sommige schadeverzekeraars een belangrijke risico-mitigerende maatregel is. Wel kennen de verzekeringstechnische risico's bij Schade en Zorg een grote spreiding. Dat is ook zichtbaar in figuur 6a. Deze is waarschijnlijk te verklaren door de diversiteit in de Schademarkt en de combinatie van basis- en aanvullende zorgverzekeringen.

Ten derde is het aandeel van zorgrisico relatief hoog, maar een verklaring hiervan vereist nader onderzoek. Zorgrisico bestaat uit de combinatie van zorgverzekeringen en arbeidsongeschiktheidsverzekeringen. Het zou voor de hand liggen dat de solvabiliteitseis relatief laag is, omdat de claims van zorgverzekeringen niet zo enorm verschillen van jaar tot jaar. Het tegendeel is echter het geval omdat de standaardformule vereist dat zorgverzekeraars een 40% portefeuilledaling in één jaar kunnen opvangen. Daarnaast is het niet onwaarschijnlijk dat de lange uitloop van arbeidsongeschiktheid een grote solvabiliteitseis met zich meebrengt. Op basis van onze data is het helaas niet eenduidig te concluderen welke verklaring correct is.

Wij hebben de bovenstaande analyse apart gedaan voor de zorgverzekeraars die wij (evenals in de vorige paragraaf) apart konden identificeren. Het blijkt dat bij deze zorgverzekeraars de SCR vrijwel geheel (mediaan 91%) bestaat uit zorgrisico en dat er daardoor nauwelijks diversificatie plaatsvindt. Dat is ook logisch. De overgebleven schadeverzekeraars dragen dan nog een deel zorgrisico met zich mee uit hoofde van het arbeidsongeschiktheidsrisico (AOV, WIA/WGA). Dit deel bedraagt circa 19% van de totale SCR. Deze splitsing tussen schade- en zorgverzekeraars beïnvloedt de diversificatie-effecten binnen de SCR nauwelijks voor de resterende schadeverzekeraars. Dat betekent dat er nog steeds een redelijk grote spreiding van het diversificatie-effect is over de schadeverzekeraars.

Ten vierde is het diversificatie-effect relatief groot, circa 25–30% van de SCR. Voor Leven is dit effect nog groter dan bij Schade. Het is goed om te benadrukken dat het diversificatie-effect een aftrekpost is voor verzekeraars om in aanmerking te nemen dat risico's zich niet altijd gelijktijdig zullen manifesteren. De spreiding van de diversificatie-effecten in de Schadebranche is groter dan bij Leven, wat wellicht veroorzaakt wordt door de grote diversiteit aan soorten schadeverzekeraars in deze branche. Hier is het de moeite waard om nog vervolgonderzoek te doen omdat onze data onvoldoende detail bevatten om hier duiding aan te geven.

## 8. Conclusies

Ten tijde van de ontwikkeling van Solvency II werd het nieuwe raamwerk als revolutionair bestempeld. Wij hebben de openbare Solvency II-jaarrapportages (de QRTs) van de Nederlandse verzekeraars geanalyseerd uit de periode 2016–

2019. Voor een aantal berekeningen zijn daarnaast cijfers vanaf 2006 gebruikt. Onze analyse laat zien dat Solvency II twee trendbreuken in de solvabiliteitsratio heeft veroorzaakt:

1. De SCR ratio is met een forse stap gedaald, in de orde van grootte van 50%. Dat komt vooral doordat de eisen harder zijn gestegen dan het beschikbare vermogen. Deze daling hebben we onderbouwd door Solvency I-cijfers te benaderen op basis van de recente data. De impliciete buffers zijn verdwenen uit de ratio's en de SCR-ratio's geven een getrouwer beeld dan voorheen,
2. Er is veel minder spreiding in de SCR-uitkomsten dan voorheen, wat kan komen doordat Solvency II minder interpretatieruimte toelaat in de waarderingen dan Solvency I deed. Dat betekent dat uitkomsten beter vergelijkbaar zijn geworden. Daarmee heeft Solvency II één van haar doelstellingen (verhogen transparantie, Van Hulle 2011) gehaald.

Deze observaties maken dat de SCR ratio een robuuster kengetal in pijler III is geworden, wat ook aansluit bij recent onderzoek van Mukhtarov et al. (2021).

Daarnaast is de risicomarge als onderdeel van de technische voorziening geanalyseerd. Sinds 2016 is dit een nieuw onderdeel van de technische voorzieningen. Schadeverzekeraars blijken daarin ongeveer tweemaal hogere risicomarges aan te houden dan levensverzekeraars en zorgverzekeraars. Een mogelijke verklaring is dat de SCR voor schade hoger uitvalt, maar dit kan ook komen doordat er inherent meer spreiding zit in de uitkomsten. Bij de herziening van Solvency II zou dit onderwerp aandacht behoeven om eventuele ongewenste effecten van het raamwerk te voorkomen.

De SCR is opgebouwd uit verschillende risico-componenten. Het ligt in de lijn der verwachting dat bij Leven het marktrisico een veel grotere rol speelt dan bij Schade. Dit blijkt ongeveer een factor twee te verschillen. Daarnaast is het diversificatie-effect bij Leven hoger dan bij Schade, wat de moeite van vervolgonderzoek waard is. Het is nu onduidelijk of dit het gevolg is van de SCR-formules in pijler I of van werkelijke verschillen in de onderliggende risico's. Ook dit is relevante input voor de herziening van Solvency II. Het relatief lage aandeel van het schaderisico is opmerkelijk ten opzichte van de andere verzekerings-technische risico's, hoewel er wel veel spreiding is in deze categorie. Daarnaast is de hoge bijdrage van zorgrisico erg hoog en kent bovendien veel spreiding. Er is verder vervolgonderzoek nodig om de bijdrage van ziektekosten- en arbeidsongeschiktheidsrisico's beter te begrijpen.

Een aantal kanttekeningen bij onze analyse is op zijn plaats. Ten eerste is dit onderzoek gebaseerd op openbare data. Daar waar de eerste inzichten vragen oproepen, ontbreken gedetailleerde data om de onderste steen boven te krijgen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij de verklaring van de diversificatie en de risicomarge. Ten tweede hebben we onvoldoende inzicht in groepsstructuren die mogelijke risico's nog verder kunnen afdekken. Deze hadden we met casuïstiek nog verder kunnen uitwerken, maar we hebben ervoor gekozen dat niet te doen omdat individuele cases toch een onvolledig beeld zullen geven. Tot slot zou vervolgonderzoek wellicht beter kunnen kijken naar de verschillen binnen een bepaalde sector om daarmee onderscheid tussen grote en kleine verzekeraars in kaart te brengen en te relateren aan bepaalde verklarende variabelen. Daarin zou de relatie tussen MCR en SCR ook goed kunnen worden uitgewerkt.

- 
- **Dr.ir. R.R. Doff** is docent Enterprise Risk Management aan de Universiteit van Amsterdam and Chief Risk Officer bij de UK P&I Club in Rotterdam.
  - **W. Evink MSc.** is statisticus bij het Data Analytics Centre van het Verbond van Verzekeraars.
  - De auteurs schrijven dit artikel op persoonlijke titel.
- 

## Noten

1. Deze additionele 25% is overigens geen formele wettelijke eis maar wordt door vrijwel alle verzekeraars in de markt onderkend. Een vergelijkbare opslag bovenop het wettelijke minimum bestond ook onder Solvency I.
2. Conservatrix rapporteerde een SCR ratio van -183% in 2019. Generali Leven rapporteerde rondom 115% en Generali Schade rondom 100% in 2016 en 2017.
3. Vanwege de wettelijk gehanteerde formules ligt het MCR bedrag altijd binnen een bandbreedte van 25%-45% van het SCR bedrag. Vanwege de verschillen in de waardering van het vermogen hoeft dat voor de ratio's niet zo te zijn.

## Literatuur

- Boonen TJ (2017) Solvency II solvency capital requirement for life insurance companies based on expected shortfall. *European Actuarial Journal* 7: 405–434. <https://doi.org/10.1007/s13385-017-0160-4>
- Braun A, Schmeiser H, Siegel C (2014) The impact of private equity on a life insurer's capital charges under Solvency II and the Swiss Solvency Test. *The Journal of Risk and Insurance* 81(1): 113–158. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6975.2012.01500.x>

- Braun A, Schmeiser H, Schreiber F (2018) Return on risk-adjusted capital under Solvency II: Implications for the asset management of insurance companies. *Geneva Papers on Risk and Insurance issues and practices* 456–472. <https://doi.org/10.1057/s41288-017-0076-x>
- Christiansen MC, Denuit MM, Lazar D (2012) The Solvency II square-root formula for systematic biometric risk. *Insurance: Mathematics and Economics* 50(2): 257–265. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2011.11.008>
- DeSoto HJ (2009) The fatal error of Solvency II. *Economic Affairs* 29: 74–77. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0270.2009.01900.x>
- DNB [De Nederlandsche Bank] (2016) Solvency II, een nieuw raamwerk voor prudentieel toezicht op verzekeraars. <https://www.dnb.nl/voor-de-sector/open-boek-toezicht-sectoren/verzekeraars/prudentieel-toezicht/wet-en-regelgeving/solvency-ii-algemeen/>
- Doff R (2015a) Why operational risk modelling creates inverse incentives. *Journal of Financial Regulation* 1(2): 284–289. <https://doi.org/10.1093/jfr/fjv005>
- Doff R (2015b) Risk Management for Insurers: Risk Control, Economic capital and Solvency II, RiskBooks, London
- Doff R (2016) The final Solvency II Framework: Will it be effective? *Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practices* 41: 587–607. <https://doi.org/10.1057/gpp.2016.4>
- Doff RR, Bilderbeek J (2007) Solvency II en Bazel II. Overeenkomsten en verschillen. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie* 81(1): 28–34.
- Eling M, Pankoke D (2013) Basis risk, procyclicality, and systemic risk in the Solvency II equity risk module. Working papers on finance no. 2013/6, University of St. Gallen.
- EU [European Commission] (2009) Directive 2009/138/EC of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance (Solvency II) (recast) – genoemd: Solvency II Directive. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex-%3A32009L0138>
- EU [European Commission] (2014) Delegated Regulation (EU) 2015/35 of 10 October 2014 supplementing Directive 2009/138/EC of the European Parliament and of the Council on the taking-up and pursuit of the business of Insurance and Reinsurance (Solvency II) – genoemd Solvency II Delegated Act. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R0035&from=EN>
- Fung DWH, Jou D, Shao AJ, Yeh JJH (2018) The China risk-oriented solvency system: A comparative assessment with other risk-based supervisory frameworks. *Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice* 43: 16–36. <https://doi.org/10.1057/s41288-017-0046-3>
- Gatzert N, Martin M (2012) Quantifying credit and market risk under Solvency II: Standard approach versus internal model. *Insurance: Mathematics and Economics* 51(3): 649–666. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2012.09.002>
- Gatzert N, Wesker H (2012) A comparative assessment of Basel II/III and Solvency II. *Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice* 37: 539–570. <https://doi.org/10.1057/gpp.2012.3>
- Holzmüller I (2009) The United States RBC Standards, Solvency II and the Swiss Solvency Test: A comparative assessment. *Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice* 34(1): 56–77. <https://doi.org/10.1057/gpp.2008.43>
- Laas D, Siegel CF (2017) Basel III versus Solvency II: an analysis of regulatory consistency under the new capital standards. *Journal of Risk and Insurance* 84(4): 1231–1267. <https://doi.org/10.1111/jori.12154>
- Liu S, Jia R, Zhao Y, Sun Q (2019) Global consistent or market-oriented? A quantitative assessment of RBC standards, Solvency II, and C-ROSS. *Pacific-Basin Finance Journal* 57: 101073. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2018.10.002>
- Martin M (2013) Equity risk under Solvency II: Internal models and procyclical effects. SSRN paper (November 10, 2013), 39 pp. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2340430>
- Mourik T (2008) De marktwaarde van verzekeringverplichtingen. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie* 82(3): 128–139. <https://doi.org/10.5117/mab.82.15748>
- Mukhtarov S, Schoute M, Wielhouwer J (2021) The information content of the Solvency II ratio relative to earnings. *Journal of Risk and Insurance*. <https://doi.org/10.1111/jori.12354>
- Nuhn R, Doff R (2020) Hoe passen verzekeraars scenario's toe in het kader van de ORSA? *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie* 94(9/10): 379–389. <https://doi.org/10.5117/mab.94.54831>
- Rae RA, Barrett A, Brooks D, Chotai MA, Pelkiewicz AJ, Wang C (2018) A review of Solvency II: Has it met its objectives? *British Actuarial Journal* 23(e4): 1–72. <https://doi.org/10.1017/S1357321717000241>
- Santomil PD, González LO, Cunill OM, Merigó Lindahl JM (2018) Backtesting an equity risk model under Solvency II. *Journal of Business Research* 89: 216–222. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.004>
- Van Ammelrooij P (2014) De rentecurve voor de waardering van langetermijngaranties op de Solvency II balans. *Maandblad voor Accountancy en Bedrijfseconomie* 88(1/2): 26–35. <https://doi.org/10.5117/mab.88.31231>
- Van Hulle K (2011) Solvency II: state of play and perspectives. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft* 100: 177–192. <https://doi.org/10.1007/s12297-011-0138-2>
- Verbond van Verzekeraars (2009) Financieel jaarverslag verzekeringsbranche 2008. <https://samenwerken.verzekeraars.nl/overhetverbond/jaarverslagen/Publicaties/Financieeljaarverslag2008.pdf>
- Weber S (2018) Solvency II, or how to sweep the downside risk under the carpet. *Insurance: Mathematics and Economics* 82: 191–200. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2017.11.010>