



Network for Studies on Pensions, Aging and Retirement

Prof.dr. Peter C. Schotman

Het gemiddelde rendement als risicofactor

Short Notes 2005 - 012

Het gemiddelde

Het gemiddelde rendement als risicofactor

de rendeme

Prof. dr. Peter C. Schotman *Hoogleraar Empirical Finance, Universiteit Maastricht*

nt als risicof

actor



Al geruime tijd zijn er verschillende vormen van samenwerking tussen de Universiteit Maastricht (UM) en ABP. Voor de projecten waar ik zelf bij betrokken was, heb ik altijd veel en inspirerend contact gehad met Jean Frijns. Een onderwerp dat regelmatig terugkwam is risicomanagement. Eén van de eerste vormen van samenwerking tussen ABP en UM was de ontwikkeling van een cursus omtrent de academische achtergrond van het systeem dat bij ABP in gebruik was voor het bepalen van het kortetermijnrisico, maandelijks, van de aandelenportefeuille. Op dit moment werk ik met medewerkers van ABP Vermogensbeheer aan modellen voor het langetermijnrisico van de beleggingsportefeuille. Het verschil tussen het lange- en kortetermijnrisico wil ik in deze bijdrage verder behandelen. ^{1]}

Ik wil de volgende stelling verdedigen: voor een langetermijnbelegger wordt het risico in belangrijke mate bepaald door onzekerheid en veranderingen in het verwachte rendement. Dit is in tegenstelling tot het kortetermijnrisico, waarvoor volatiliteit de dominante risicomaatstaf is. De stelling heeft directe implicaties voor het beleggingsbeleid en voor de methoden om de risico's van het gekozen beleid te beoordelen.

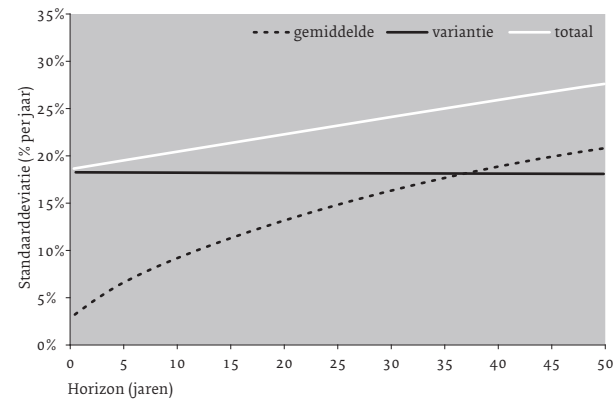
Kortetermijnrisico's zijn heel anders dan de langetermijnrisico's. Op korte termijn kunnen we koersen van aandelen vrijwel niet voorspellen. Het ene jaar kan het rendement plus 30% zijn, terwijl een rendement van 20% negatief ook goed denkbaar is. Op korte termijn gaat het om de afwijkingen van het gemiddelde rendement. Onzekerheid over het gemiddelde heeft slechts een verwaarloosbaar effect op schattingen van de variantie van maandelijkse rendementen. Het heeft evenmin veel invloed op uitspraken omtrent het risico van aandelen. Wanneer rendementen van maand op maand onafhankelijk zijn, dan groeit de variantie lineair met de periode waarover we het risico bekijken.

Op de lange termijn gaat het om het voorspellen van het gemiddelde rendement. Over een horizon van veertig jaar is het risico om het gemiddelde rendement 1% verkeerd te voorspellen veel groter dan het risico dat veroorzaakt wordt door de maandelijks normale fluctuaties op de beurs. Een fout in het gemiddelde of een verandering van het gemiddelde rendement is op lange termijn van een hogere orde dan de variantie.

Stel bijvoorbeeld dat het gemiddelde rendement voor het komende jaar ofwel 4% ofwel 8% bedraagt. Als beide even waarschijnlijk zijn, is de onzekerheid om het gemiddelde te berekenen als de standaarddeviatie $(0,022 + (-0,02)2)^{1/2} = 2,83\%$. Over een periode van twee jaar hebben we een cumulatief gemiddelde van 8% of 16%. Dat geeft een standaarddeviatie $(0,042 + (-0,04)2)^{1/2} = 5,66\%$, dus het dubbele van het éénjaarsrisico. Door het kwadraat te nemen zien we dat de variantie van het gemiddelde kwadratisch met de horizon toeneemt. Het totale risico is de som van

de variantie van het gemiddelde plus de gemiddelde variantie. De eerste groeit kwadratisch, de laatste slechts lineair met de horizon. Voor een lange horizon domineert daarom de onzekerheid in het gemiddelde.

Het volgende voorbeeld is een numerieke illustratie van het voorbeeld. Historisch is de standaarddeviatie van aandelenrendementen 18% op jaarbasis. Het gemiddelde rendement over de laatste zesendertig jaar (36 rekeent makkelijk) is 7%. De onzekerheid omtrent het gemiddelde benaderen we met de standaardfout. Als we het gemiddelde schatten met 36 jaardata, dan is de standaardfout $18/\sqrt{36} = 3\%$.



Figuur 1: Lange termijn risico aandelen

Toelichting: De figuur laat de standaarddeviatie van aandelenrendementen zien over verschillende beleggingshorizonnen. De standaarddeviatie is de wortel uit de variantie van het cumulatieve logaritmische rendement over k jaren R , gedeeld door de looptijd k , in formule $(\text{Var}(R)/k)$. De lijn 'gemiddelde' is gebaseerd op de variantie van het gemiddelde, de 'variantie' betreft de fluctuatie om het gemiddelde. 'Totaal' is de optelsom van de twee componenten.

Figuur 1 laat de verschillen tussen de beide soorten risico's over verschillende horizonnen zien. Voor een horizon van één jaar is het totale risico vrijwel gelijk aan het risico veroorzaakt door de normale variantie van het aandelenrendement: beide zijn de al genoemde 18%. ^{2]} Voor een langere horizon is het risico weergegeven als procent per jaar, dat wil zeggen de variantie van het cumulatieve rendement over k jaren gedeeld door het aantal jaren k . De variantie is een horizontale lijn. De variantie van het cumulatieve rendement groeit lineair in k , en na delen door k verandert er niets in de variantie per jaar. Het risico dat veroorzaakt wordt door on-

zekerheid in het gemiddelde is van de orde k^2 , en groeit daarom sneller. In het voorbeeld kruist de lijn van de onzekerheid in het gemiddelde de horizontale variantielijn na zesendertig jaar.

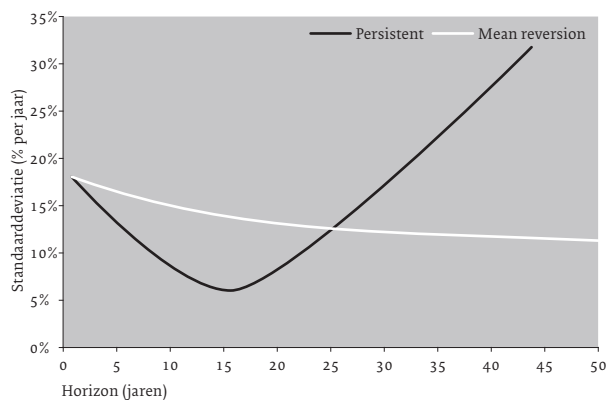
In dit voorbeeld was het verwachte rendement op aandelen constant. De enige onzekerheid was de precisie waarmee we het verwachte rendement konden bepalen op basis van historische data. In werkelijkheid zijn er vele aanwijzingen dat het verwachte rendement op aandelen door de tijd fluctueert. Vanuit de financiële literatuur zijn een aantal voorspellers bekend:

- Het niveau van de 'rente'. Het rendement op aandelen wordt veelal gezien als een basisrendement, gelijk aan het niveau van de rente, plus een risicopremie. Met een constante risicopremie verandert het verwachte rendement met het niveau van de rente. Empirisch vinden we dat een verhoging van de rente samengaat met een daling van koersen, terwijl gemiddeld genomen aandelen hoger renderen wanneer ook de rente gemiddeld hoog is.
- 'Inflatie'. De relatie tussen aandelenrendement en inflatie staat in de monetaire economie bekend als de Fisher-hypothese. Over de vraag of aandelen bescherming bieden tegen inflatierisico is vele jaren gedebatteerd met als algemene conclusie dat op lange termijn inflatie en aandelen positief gecorreleerd zijn, terwijl er op korte termijn een negatieve relatie bestaat.
- 'Volatiliteit'. Hoe hoger het risico, hoe hoger het rendement dat beleggers eisen als vergoeding van het risico. Omdat de volatiliteit van financiële markten verandert over de tijd, leidt ook dit tot een patroon in het verwachte rendement op aandelen.
- 'Dividend-prijs-verhouding'. De verhouding tussen koersen en de onderliggende kasstroom die beleggers ontvangen zegt iets over de waardering van aandelen. Historisch is dit een ratio die langzaam verandert door de tijd, maar wel steeds terugkeert naar zijn gemiddelde. Wanneer koersen hoog zijn ten opzichte van het dividend, kunnen we verwachten dat ofwel koersen gaan dalen ofwel dividenden stijgen om de verhouding dividend/koers weer terug naar normale waarden te krijgen. Empirisch blijkt dat de aanpassing vrijwel geheel via koersen gaat.
- 'Koers-winstverhouding'. Hiervoor geldt vrijwel hetzelfde als voor de dividend-prijs-ratio. De ratio fluctueert door de tijd, maar heeft de neiging terug te keren naar een gemiddelde waarde. Op basis van deze waarderingsgetallen is al in 1998 voorspeld dat aandelen in de internetzeepbel overgewaardeerd waren en een stevige daling van koersen aanstaande was. ^{3]}
- 'Default-spread'. Het verschil tussen het geëiste rendement op risico-

volle leningen en risicovrije staatsschuld is een indicator van zowel risico als conjunctuur. Dit is een succesvolle voorspeller van aandelenkoersen.

De relatie tussen deze effecten op het verwachte rendement en het risico van aandelen verloopt via eenzelfde mechanisme. Neem als voorbeeld inflatie. Een onverwachte schok in inflatie heeft vrijwel altijd een daling van koersen tot gevolg. De kortetermijnrelatie tussen inflatie- en aandelenrendement is daarom sterk negatief. Maar dit slechte nieuws heeft ook een component goed nieuws in zich. Wanneer de Fisher-relatie geldt, en laten we veronderstellen dat dat zo is, dan betekent een hogere inflatie ook een hoger verwacht toekomstig rendement. Tegelijk heeft inflatie de typische eigenschappen van een persistente tijdreeks. De maandelijkse fluctuaties zijn klein, maar als inflatie eenmaal laag is, dan blijft het dat ook meestal jarenlang. Dat betekent dat er langdurige perioden zijn met hoge inflatie zoals in de jaren zeventig, afgewisseld met lange perioden met lage inflatie zoals momenteel. Voor elk van deze aannames is empirisch bewijs. ^{4]}

Wat heeft dit voor gevolgen voor het risico van aandelen? Net als de eerder beschreven situatie met een constant maar onbekend verwacht rendement kunnen we opnieuw, zoals in figuur 1, uitrekenen wat het totale risico van aandelen is voor elke beleggingshorizon, en hoe dit risico kan worden opgesplitst in een component die samenhangt met de veranderingen in het gemiddelde en een component variantie rondom het gemiddelde. Het resultaat hangt sterk af van de mate van persistentie van inflatieschokken.



Figuur 2. Lange termijn risico met inflatie

De figuur laat de standaarddeviatie van aandelenrendementen zien over verschillende beleggingshorizonten. De standaarddeviatie is de wortel uit de variantie van het cumulatieve logaritmische rendement over k jaren R , gedeeld door de looptijd k , in formule $(\text{Var}(R)/k)^{1/2}$. De lijn 'Persistent' gaat er vanuit dat inflatie een random walk is; de lijn 'Mean reversion' is gebaseerd op een stationair autoregressief proces met jaarlijkse autocorrelatie parameter 0,92.

Figuur 2 laat twee mogelijkheden zien. Net als in figuur 1 is hier de standaarddeviatie van het cumulatieve rendement, uitgedrukt in procent per jaar, afgezet tegen de beleggingshorizon. Het belangrijkste verschil met figuur 1 is dat het risico in eerste instantie daalt met een toenemende looptijd. De daling is het gevolg van de negatieve correlatie tussen rendement nu en verwacht rendement in de toekomst. Dit effect staat bekend als 'mean reversion'. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat aandelen minder risicovol zijn voor langetermijnbeleggers. Na ieder slecht jaar mogen we immers verwachten dat het rendement in de toekomst bovengemiddeld zal zijn. Hoe lang we kunnen verwachten dat die goede tijden blijven bestaan is afhankelijk van de persistentie van de inflatieschok.

De daling van het risico is echter niet noodzakelijk aanwezig voor elke horizon. Behalve de negatieve co-variantie tussen onzekerheid in het verwachte rendement en fluctuaties rondom het gemiddelde, houden we ook de onzekerheid veroorzaakt door variantie in het gemiddelde. Uiteindelijk zal het effect dat we in figuur 1 hebben gezien op lange termijn weer een rol spelen.^{5]}

Figuur 2 laat twee lijnen zien. Het verschil tussen de twee scenario's is de mate van persistentie in inflatie. Hoe groter de persistentie, des te langer een inflatieschok doorwerkt in toekomstige inflatie, des te groter het onmiddellijke effect op koersen, en ook des te sterker het effect van tijdsdiversificatie. Om die reden daalt de lijn met het meest persistente scenario het snelst, maar gaat diezelfde lijn op lange termijn weer stijgen. De hogere persistentie betekent meer permanent risico in het gemiddelde. Bij de bespreking van figuur 2 hebben we het steeds over inflatie gehad. Precies hetzelfde verhaal gaat op voor elk van de andere eerder genoemde determinanten van het verwachte rendement. Inflatie is echter bijzonder, omdat een pensioenfonds vaak geïndexeerde verplichtingen heeft. Dat betekent dat het inflatierisico in de beleggingen gedeeltelijk wegvalt tegen de verplichtingen. Ook sommige van de andere variabelen hebben voorspellende waarde voor zowel het rendement op aandelen alsook de verplichtingen. Verder zijn ze ook van invloed op andere typen beleggingen, zoals kort- en langlopende vastrentende waarden, vastgoed, en alter-

natieve beleggingen.^{6]} Het modelleren van deze relaties in de verwachte rendementen is daarom van belang voor ALM-studies.

In het bijzonder is het hoogste belang om inzicht te hebben in de persistentie van de verschillende schokken. De relatie tussen persistentie van variabelen die het verwachte rendement bepalen en het langetermijnrisico van beleggingen is nog slechts beperkt bestudeerd. Ik zie dit als een boeiend onderwerp van onderzoek waaruit belangrijke nieuwe gezichtspunten voor ALM-studies kunnen ontstaan. Visies omtrent het gemiddelde rendement op aandelen en het mogelijke gebrek aan consensus daarover, zijn een belangrijke input voor dit soort studies.

Noten

- ^{1]} Dit artikel is gebaseerd op mijn oratie aan de Universiteit Maastricht uit 1998, getiteld *Een Vlinder in China*.
- ^{2]} Om precies te zijn, de standaarddeviatie is $(0,182 + 0,032)^{1/2} = 18,2\%$.
- ^{3]} Zie Campbell, J.Y. and R.J. Shiller (Winter 1998), *Valuation Ratios and the Long-Run Stock Market Outlook*, *Journal of Portfolio Management*, 11–26.
- ^{4]} Voor een bespreking van de empirische literatuur, zie Schotman, P.C. en M. Schweitzer (2000), *Horizon sensitivity of the Inflation Hedge of Stocks*, *Journal of Empirical Finance* 7, 301–315.
- ^{5]} Ik laat hier buiten beschouwing de combinatie van schattingsfouten in gemiddelde, zoals in figuur 1, en veranderingen in het verwachte rendement, zoals in figuur 2. Voor een analyse van de combinatie van beide effecten, zie Barberis, N.C. (2000), *Investing for the Long Run When Returns are Predictable*, *Journal of Finance*, 55, 225–264.
- ^{6]} Voor een empirische uitwerking zie Hoevenaars, R., R. Molenaar, P.C. Schotman en T. Steenkamp (februari 2005), *Strategic Asset Allocation with Liabilities: Beyond Stocks and Bonds*, *LIFE working paper*.