

Zwarte Zwanen

Over het belang van skewness in rendementsverdelingen
door Cees Quirijns

Zwanen zijn wit. Dat is tenminste een niet geheel onbegrijpelijke conclusie die je zou kunnen trekken na er velen van gezien te hebben. Toch ontdekte Willem de Vlamingh in 1697 al dat in Australië zwarte zwanen leefden: de *Cygnus Atratus*. Vanaf het moment dat ook ik van het bestaan van de zwarte zwaan leerde, staat deze in mijn beleving synoniem voor het onverwachte, het verassende en dat ene gegeven dat een grote impact heeft op bestaande denkbeelden. Zwarte zwanen duiken overal op, ook op de financiële markten¹. Menige beleggingsstrategie die ik ken is echter niet gebaseerd op het bestaan van dergelijke uitzonderlijke situaties. Ze gaan er stuk voor stuk vanuit, soms zelfs tegen beter weten in, dat alle zwanen wit zijn.

Daar waar praktiserende beleggers uiteindelijk door schade en schande wijs worden, zijn het vooral theoretici die zich het sterk stilleren van de werkelijkheid kunnen veroorloven. Academische modellen, van Black & Sholes voor optiewaardering tot Sharpe voor het meten van risicogecorrigeerd rendement, zijn gebaseerd op de aanname dat rendementen op financiële markten een normale verdeling volgen. In een normaal verdeelde wereld zijn er relatief weinig extreme gebeurtenissen: afwijkingen van meer dan drie standaarddeviaties van het gemiddelde doen zich zelden voor. In de praktijk blijken extreme gebeurtenissen (zowel positief als negatief) echter veel vaker voor te komen dan de normale verdeling ons doet vermoeden. In de statistiek spreekt men dan van een “dikstaartige” verdeling of van “kurtosis”. Simpel gezegd: in de praktijk zien we zwarte zwanen die op basis van de witte zwanentheorie simpelweg niet mogelijk zouden moeten zijn.

De relevantie van de zwarte zwaan

Laten we een simpel spel spelen. We stoppen 1000 zwanen in een kooi waarvan er slechts 10 zwart zijn. Een welwillende bioloog laten we vervolgens willekeurig een zwaan uit die kooi halen. Aan u de vraag of hij met witte of met een zwarte langnek terug zal komen. Ik vertrouw erop dat iedereen zal gokken op de witte zwaan.

Een spel is echter geen spel als niets te winnen of te verliezen valt. Laten we zeggen dat u een euro van mij krijgt als de bioloog met een witte zwaan naar buiten komt, maar dat u 1.000 euro aan mij moet betalen als de zwarte zwaan op het toneel verschijnt. Wilt u dat spelletje dan nog spelen?

Om te beginnen hangt dat af van de vraag hoe vaak de bioloog een zwaan uit de kooi zal halen. Hoe vaker hij dat doet hoe groter de kans dat er een keer een zwarte zwaan tussen zit en dat u dus 1000 euro lichter bent. Om een andere analogie te gebruiken: als ik een

¹ De Grieks Amerikaanse hedgefund manager Nassim Taleb is de geestelijk vader van de zwarte zwaan op financiële markten. Zie www.fooledbyrandomness.com of zijn gelijknamige boek.

spelletje tennis tegen een grootheid speel, heb ik een grotere kans dat ik een punt van hem win dan een game, laat staan een match.

Laten we zeggen dat de bioloog 100 keer een zwaan uit het hok zal halen. Speelt u het spelletje? Als het goed is *niet*: Voor u kent dit spel namelijk een negatieve wiskundige verwachting. We verwachten namelijk dat de bioloog met 99 witte zwanen en 1 zwarte naar buiten zal komen. U verliest in dat geval ($€1000 - (99 * €1)$) €901 en dat ondanks het feit dat u in 99% van de gevallen de juiste keuze zou hebben gemaakt! Ik zou echter slechts in 1% van de gevallen winnen (niet leuk als je een groot ego hebt) maar per saldo toch geld verdienen! De wijze les: *It's not about being right, it's about making money.*

Zwarte zwanen en financiële markten

In de financiële praktijk kan een soortgelijke les getrokken worden, zij het dat de omgeving vele malen complexer is dan die van onze zwanenkooi. In de zwanenkooi weten we namelijk precies hoe groot de kansen op een witte of zwarte zwaan zijn. Als belegger weet je dat simpelweg niet. De mogelijke uitkomsten op financiële markten zijn namelijk oneindig. Het beste wat we kunnen doen is op basis van een steekproef uit het verleden iets zeggen over de historische kansen op witte en zwarte zwanen. Gemakshalve nemen we dan maar aan dat een dergelijke steekproef representatief is voor de (toekomstige) populatie.

Een meer praktische analogie tussen het zwanenspel en beleggen zou dan ook als volgt zijn. We tellen 1000 zwanen in een kooi en concluderen dat er 10 zwart zijn. We maken wederom gebruik van de diensten van de bioloog, maar laten hem dit maal over de gehele wereld reizen en vervolgens willekeurig 100 keer uit een plaatselijke kooi een zwaan halen. Is deze wit dan krijgt u $x\%$ van uw inzet, bij een niet-witte zwaan verliest u $y\%$ van uw inzet.

Tja, wil je dit spel spelen? Misschien wel, misschien niet. Het hangt allemaal af van de waarden van x en y en of dat de kans op het aantreffen van een niet-witte zwaan ook daadwerkelijk 1% is. We kunnen zoveel steekproeven houden als we willen, maar de echte kansen kennen we pas als we alle zwanen in alle uithoeken van de wereld hebben gezien. Hoewel dit geen onmogelijke taak zou zijn voor een groep ambitieuze biologen, zal eenzelfde groep ambitieuze economen nooit tot het meten van de totale populatie kunnen komen. De populatie van rendementen op financiële markten ligt namelijk voor het grootste deel in de toekomst en die is onbekend of in ieder geval met flinke onzekerheid omgeven.

Het is dan ook de vraag of we met zoveel onbekenden nog wel een redelijke inschatting kunnen maken of we dit spel (lees beleggen) winstgevend kunnen spelen. Aangezien de toekomstige verdeling van rendementen slechtst bij benadering is in te schatten, kunnen we ons om te beginnen beter focussen op die variabelen waar we *wel* invloed op kunnen uitoefenen. In de praktijk zijn dat x (de grote van de payout onder normale omstandigheden) en y (de grootte van de payout onder absurde omstandigheden).

Als we willen dat de payout positief is onder normale omstandigheden dan is de payout negatief onder absurde omstandigheden. Een praktisch voorbeeld hiervan is het *schrijven* van out-the-money put opties. Hiermee strijken we onder normale omstandigheden een bescheiden premie op (in het grootste gedeelte van de gevallen) maar als het fout gaat dan gaat het ook goed fout. In termen van het zwanenspel: u zet in op de witte zwaan.

Willen we een positieve payout onder absurde omstandigheden dan hoort daar een negatieve payout bij onder normale omstandigheden. Een voorbeeld hiervan is het *kopen* van out of the money put opties. In de meeste gevallen levert dit een bescheiden verlies op (de betaalde optiepremie) maar als het dan ook goed gaat dan win je ook uitzonderlijk veel. Een zwarte zwaanstrategie dus.

Vanuit een statistische invalshoek heeft de rendementsverdeling van de witte zwaanstrategie een negatieve skew. De zwarte zwaanstrategie kent echter een positieve skew. Voor de duidelijkheid: het zijn niet alleen optiestrategieën die tot een zekere mate van skew in rendementen leiden. In de financiële praktijk kennen we hier legio voorbeelden van. Zo zijn typische strategieën die een negatieve skew in rendementen kennen bijvoorbeeld leningen en krediet-gerelateerde instrumenten (doorgaans ontvangt men een rentebetaling, maar af en toe ben je de hoofdsom kwijt tengevolge van een faillissement), "Merger arbitrage" (erop speculeren dat een aangekondigde fusie tussen bedrijven doorgaat, wat doorgaans gebeurt, maar af en toe toch niet) of simpelweg een gekocht aandeel net zolang in portefeuille aanhouden totdat het winst oplevert (wat meestal gebeurt als je maar lang genoeg wacht tenzij het aandeel failliet gaat). Een voorbeeld van een strategie die een positieve skew in rendement kent is onder andere een trendvolgend handelsmodel (verliezen doorgaans geld, maar als er zich dan ook een trend voordoet dan verdienen ze fors).

Als je als belegger dan ook een actieve strategie volgt dan kun je in essentie kiezen tussen twee alternatieven. Een strategie die negatieve skew kent of een die positieve skew oplevert. De meeste beleggers zullen voor negatieve skew kiezen.

Waarom prefereren we negatieve skew?

Er zijn een aantal redenen waarom beleggers liever geconfronteerd worden met negatieve skew dan met positieve skew. De belangrijkste reden naar mijn idee is dat negatieve skew tot een "hogere kwaliteit van het leven" leidt dat positieve skew. Laten we zeggen dat belegger A 99 keer op rij € 1000 wint en vervolgens € 100.000 verliest. Belegger B echter verliest 99 keer op rij en wint vervolgens in 1 keer € 100.000. Belegger A zal gelukkiger zijn dan belegger B. A gaat namelijk 99 keer op rij vrolijk naar zijn werk met de verwachting meer geld te verdienen. Hij krijgt 99 schouderklopjes van zijn baas en 99 keer een goede bonus. Als het grote verlies dan eenmaal langskomt, is het kortstondig. Bovendien kan A zich er dan altijd op beroepen dat er iets "onvoorspelbaars" is gebeurd, wat niemand had durven vermoeden. Hoe beroerd moet belegger B zich niet voelen. 99 keer een berisping (als hij al niet eerder ontslagen wordt), geen bonus en als de grote winst dan eenmaal

voorbij komt, geen erkenning want iedereen zal het zien als geluk (B heeft het immers al 99 keer fout gezien!).

Laten we zeggen dat beide beleggers inmiddels 20 ronden verder zijn (A heeft € 20.000 gewonnen, B heeft dit bedrag verloren) en we vragen een statisticus een Sharpe ratio van beide beleggers uit te rekenen. A zal dan een Sharpe ratio hebben van 1 (het hoogst haalbare), terwijl B in de ogen van de statisticus tot de categorie prutsers zal behoren met een Sharpe van -1 (het laagst haalbare). Zouden we diezelfde statisticus na 100 ronden nogmaals vragen een Sharpe ratio te berekenen dan heeft A echter een negatieve Sharpe en B een positieve en zijn de rollen omgekeerd!

Bloeden of Opblazen?

Positieve skew is voor een belegger in principe niet erg. Er wordt immers een buitengewoon groot positief rendement gerealiseerd. Het nadeel van strategieën die positieve skew kennen is dat ze doorgaans een lage hitratio (percentage winstgevendende transacties) hebben en daarmee dus relatief veel (kleine) verliezen. Het risico voor een belegger die een dergelijke strategie volgt is dan ook dat hij langzaam “doodbloedt” aan de vele kleine verliezen.

Het risico van het volgen van een strategie met negatieve skew is zomaar “opgeblazen” te worden. Er worden immers veel –kleine- winsten gerealiseerd maar af en toe komt een buitengewoon groot negatief rendement langs.

De grote vraag is dan ook of de uitzonderlijk positieve rendementen de kleine verliezen (meer dan) opvangen en of uitzonderlijke negatieve rendementen de kleine winsten (meer dan) teniet doen.

Het antwoord op die vraag is afhankelijk van hoe vaak de uitzonderlijke situatie zich voordoet en wat de pay-off daarvan dan is. Strategieën met een negatieve skew zitten uitzonderlijke gebeurtenissen “short” en zijn gebaat bij een kleine pay-off van dergelijke gebeurtenissen. Positief geskewde strategieën zitten uitzonderlijke gebeurtenissen “long” en zijn gebaat bij een grote pay-off.

Er zijn legio voorbeelden die aantonen dat de pay-off van zwarte zwanen op de financiële markten hoog is (een uitzonderlijke gebeurtenis heeft doorgaans een fors positief of negatief rendement tot gevolg). Wat resteert, is dus de vraag hoe vaak ze zich voordoen. Zijn het echt uitzonderingen of komen ze wellicht vaker voor dan we denken? Ik vrees het laatste. Anekdotisch bewijs daarvoor is de kurtosis die we kunnen ontdekken in de rendementsreeksen van financiële instrumenten. Structurele bewijslast komt uit de hoek van de psychologie.

Het was Herbert Simon die al in 1950 beargumenteerde dat de informatieverwerking van het menselijke brein vrij beperkt is. Mensen vormen meningen en nemen beslissingen op basis van “vuistregels” of “heuristische” omdat het eindeloos berekenen van optimale oplossingen teveel tijd kost om simpele taken te volbrengen. Het probleem met deze

vuistregels is echter dat ze ook een aantal mogelijke valkuilen met zich meebrengen (zoals onder andere opgetekend door Tversky en Kahneman).

Ik beperk me hier tot die valkuilen in ons denken die ertoe leiden dat we de kans op zwarte zwanen structureel lager inschatten dan deze in werkelijkheid is. Dit zijn de valkuilen van het geloof in de “wet van de kleine getallen”, de “Ik wist het wel”-tendens en het hebben van een “over-vertrouwen” in het eigen kunnen of lot.

Het geloof in de wet van de kleine getallen duidt erop dat mensen de meest recente observaties als beschrijvend zien voor de *gehele* distributie en daarmee dus erg snel zijn met het maken van algemene vuistregels op basis van een paar ervaringen. De waarschijnlijkheid van uitzonderlijke gebeurtenissen wordt sterk onderschat door deze valkuil. Als een bepaalde gebeurtenis zich bijvoorbeeld eens in de vijf jaar voordoet, maar reeds een jaar niet heeft plaatsgevonden dan zal menigeen denken dat de kans op een dergelijk voorval fors is afgenomen (omdat het meest recente verleden nu eenmaal makkelijker in ons geheugen is op te roepen).

Een tweede valkuil in ons denken die de waarschijnlijkheid van uitzonderlijke gebeurtenissen lager inschat dan deze in werkelijkheid is, is de “Ik wist het wel”-tendens. Achteraf gezien is namelijk elke uitzonderlijke gebeurtenis verklaarbaar en was deze – logischerwijze- te verwachten. Het effect is dat we overschatten hoe waarschijnlijk een bepaalde gebeurtenis is als we eenmaal weten dat deze heeft plaatsgevonden. Dit creëert een vals gevoel van vertrouwen in het kunnen voorkomen van toekomstige uitzonderlijke gebeurtenissen.

De derde valkuil die genoemd moet worden is dat mensen gebeurtenissen typisch asymmetrisch beschouwen. Zo worden mislukkingen doorgaans toegeschreven aan onvoorspelbare gebeurtenissen maar worden successen behaald dankzij de kunde van het individu. De consequentie hiervan is dat mensen de toekomst per definitie rooskleurig zien en de waarschijnlijkheid van tegenvallers onderschatten (zo is elk business plan optimistisch, wordt van elk project verwacht dat het op tijd en binnen het budget wordt gerealiseerd en vindt iedereen zichzelf een betere automobilist dan gemiddeld).

Consequenties voor handelsmodellen

Bij het ontwikkelen van handelsmodellen maken we menigmaal gebruik van een backtest om een gevoel te krijgen voor de prestaties van een bepaalde handelsstrategie. Een dergelijke backtest levert de belegger zinvolle informatie op: deze geeft in ieder geval aan hoe een bepaalde strategie in het verleden heeft gepresteerd. De backtest is echter niet alleszeggend. Zeker wanneer de strategie tot een rendementsverdeling leidt die (in potentie) skewness oplevert. De resultaten van het handelsmodel kunnen dan immers worden overgeschat (in het geval van negatieve skew) of onderschat (positieve skew).

De gangbare oplossing voor dit probleem is door een grote testperiode te gebruiken. Immers, zo is de gedachte, als de dataset maar voldoende groot is dan zullen de meeste eigenschappen van de data wel gevonden worden. De vraag is echter *hoe groot* die steekproef dan zou moeten zijn om de kenmerken van de populatie getrouw weer te geven. In principe is hier geen antwoord op te geven omdat de populatie van rendementen op de financiële markten oneindig is.

Als we een handelmodel backtesten en concluderen dat het de afgelopen tien jaren een positieve Sharpe ratio heeft behaald, kunnen we dan concluderen dat het een goede strategie is in de toekomst? Nou nee, want misschien kent deze strategie wel een hele grote negatieve skew die zich slechts een keer in de 11 jaar manifesteert. Een backtest of kwantitatieve analyse kan strikt gezien nooit een bevredigd antwoord op deze vraag geven.

Een *kwantitatieve* analyse van de handelsstrategie is daarom noodzakelijk. Leiden bepaalde onderdelen van de strategie met andere woorden logischerwijze tot positieve of negatieve skew? Voorbeelden van handelsregels die tot negatieve skew in de rendementsverdeling van een model leiden zijn bijvoorbeeld winstnemen (leidt tot relatief veel kleine winsten, maar laat de incidenteel grote verliezen bestaan) en contraire handelsregels op basis van momentum (leiden vaak tot kleine winsten, maar verliezen fors in sterke trends). Voorbeelden van strategieën die tot een positieve skew leiden zijn onder andere de stoploss (kapt de grote negatieve rendementen structureel af) en trendvolgende handelsregels (leiden tot enkele zeer grote winsten als er een langdurige trend is).

Conclusie

Uitzonderlijke gebeurtenissen kunnen een grote invloed hebben op het rendement van een gevolgde strategie. Strategieën met een negatieve skew speculeren erop dat er slechts witte zwanen zullen opduiken (het meest waarschijnlijke) terwijl strategieën met een positieve skew profiteren van de komst van een zwarte zwaan. Hoe groter je ego, hoe vaker je een witte zwanenstrategie zult volgen. Zwarte zwanen zijn echter waarschijnlijker dan we denken omdat een aantal valkuilen in ons denken ons ervan weerhouden de kans op een zwarte zwaan realistisch in te schatten. Dit heeft consequenties voor de ontwikkeling van handelsmodellen: 1) weet wat de beperkingen van een backtest zijn en 2) probeer negatieve skew in rendementen zoveel mogelijk te voorkomen.