cardano

Appendix

Impact op de rentegevoeligheid

22 juni 2020

In deze appendix leiden wij de eerder genoemde stelregel af dat bij benadering de afdekking in een bepaalde looptijd met 4,25 (de helft van 8,5) basispunten per jaar looptijd verandert. Waar komt deze stelregel vandaan?

Om dit af te leiden schrijven we allereerst een (vereenvoudigde) waarderingsformule op voor een renteswap. Bij een notional van N, contractuele vaste rente K, een discontovoet van R, een forward Euribor rente ter hoogte van F, jaarlijkse rentebetalingen op zowel de vaste als variabele poot van de renteswap, en een looptijd van T jaar, geldt dat de contante waarde (present value) van een receiver renteswap gelijk is aan:

$$PV = N \cdot \sum_{i=1}^{T} \frac{1}{(1+R)^i} \cdot (K - F)$$

De totale rentegevoeligheid van de renteswap is gelijk aan de som van de gevoeligheid naar de discontovoet en de gevoeligheid naar de forward rente. De gevoeligheid naar een 1 basispunt verandering in de discontovoet is gelijk aan:

$$\frac{\partial PV}{\partial R} \cdot \frac{1}{10000} = \frac{1-(1+R)^{T+1} + R(T+1)}{R(1+R)((1+R)^T - 1)} \cdot PV \cdot \frac{1}{10000} \approx O(R^2)$$

waarbij de laatste uitdrukking gevonden wordt door een Taylor expansie in de discontovoet. De aanname hierbij is dat zowel R zeer klein is, evenals het verschil tussen de forward rente F en het vaste renteniveau K in orde grootte kleiner is dan de discontovoet R[1].

De gevoeligheid naar een 1 basispunt verandering in de forward rente is gelijk aan:

$$\frac{\partial PV}{\partial F} \cdot \frac{1}{10000} = N \cdot \left(\frac{1}{R(1+R)^T} - \frac{1}{R}\right) \cdot \frac{1}{10000} \approx \left(-N \cdot T + N \cdot \tfrac{1}{2}(T + T^2)R\right) \cdot \frac{1}{10000} + O(R^2)$$

We kunnen concluderen dat de relatieve verandering van de rentegevoeligheid als gevolg van een wijziging van de discontovoet van R naar $R - \frac{8.5}{10000}$ in dit geval gelijk is aan:

[1] Een vergelijkbare, doch iets complexere, formule kan afgeleid worden indien het vaste renteniveau K verder weg ligt van het huidige forward renteniveau.

$$\frac{-T+\frac{1}{2}(T+T^2)\left(R-\frac{8.5}{10000}\right)}{-T+\frac{1}{2}(T+T^2)R} \approx 1+\frac{1}{2}\cdot\frac{8.5}{10000}\cdot(1+T)+\frac{1}{4}\cdot\frac{8.5}{10000}\cdot(1+T)^2R+O(R^2)$$

Wanneer R klein is, verandert de rentegevoeligheid relatief met 4,25 basispunten vermenigvuldigd met $1+T$. Bij grotere looptijden leidt dit tot de stelregel dat de afdekking in een bepaalde looptijd, bij benadering met 4,25 basispunten per jaar looptijd verandert.