



Bonds valuation using Monte Carlo simulation

Bond

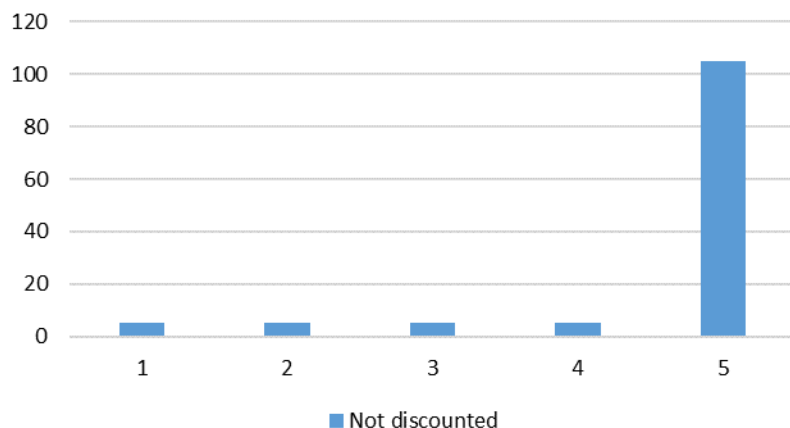
Introduction

- **Bond** = fixed income investment in which an investor loans money to an entity (typically corporate or government) which borrows the funds for a defined period of time at a variable or fixed interest rate
- Bonds are used by companies, municipalities, states and sovereign governments to raise money and finance a variety of projects and activities.
- **Face value (Notional)** = money amount the bond will be worth at its maturity and the reference amount the bond issuer uses when calculating interest payments
- **Coupon rate** = rate of interest the bond issuer will pay on the face value of the bond, expressed as a percentage (variable or fixed interest rate)
- **Coupon dates** = dates on which the bond issuer will make interest payments (annual or semi-annual)
- **Maturity** = date on which the bond will mature and the bond issuer will pay the bond holder the face value of the bond

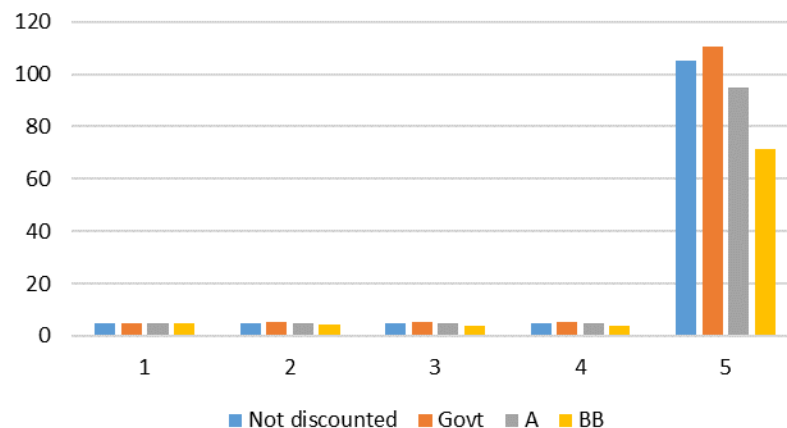
Bond Valuation

- **Bond valuation** = bond's value is equal to the present value of its expected (future) cash flows.
- **Face value (Notional)** = 100M
- **Coupon rate** = 5%
- **Coupon dates** = annual
- **Maturity** = 5 years
- **Credit risk adjustment**
 - No credit risk = 125M
 - Government bond = 131M
 - Corporate bond (A) = 114M

Bond valuation - cash flow



Bond valuation - credit risk



Bond Structured instrument

EVROPSKÉ ROPNÉ SPOLEČNOSTI S GARANCÍ

Ve zkratce:



Garantovaný certifikát ropných společností od Raiffeisen Centrobank umožňuje investorům participovat 75% na pozitivním průměrném vývoji podkladového indexu STOXX® Europe 600 Oil & Gas Price EUR. Před negativním vývojem chrání investory 95% garance výplaty investovaného kapitálu v době splatnosti (březen 2020).

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Emitent	Raiffeisen Centrobank AG
Garant*	Raiffeisen Centrobank AG
Nabídka	průběžná emise
ISIN/WKN	AT0000A1D551
Emisní kurz	100%
	plus 1% vstupní poplatek
	hodnotu upisovacího období
Nominální hodnota	CZK 1 000
Upisovací období	02.03. - 27.03.2015
Datum fixace	30.03.2015
Valuta	31.03.2015
Poslední den pozorování	27.03.2020
Datum splatnosti	31.03.2020
Kapitálová garance	95% k datu splatnosti
Participace	75% na pozitivním průměrném vývoji

Rozlišování těžby z břidel, rozhodnutí OPEC o nesnižování těžby ropy a další geopolitické faktory způsobily, že nabídka přesahovala poptávku a to zapříčinilo prudký propad ceny ropy. Od léta 2014 ztratila cena ropy 50% ze své původní hodnoty a oproti svým maximálním cenám z r. 2008, kdy se obchodovala téměř za 150 dolarů za barel, je dokonce 3x levnější. Nedávný vývoj ukázal, že ropa se po prudkých poklesech vrací na své původní hodnoty přibližně dva roky. Aktuální nízká cena může znamenat zajímavou příležitost pro investory, kteří v následujících pěti letech věří ve stabilizaci a zotavení světové ekonomiky, opětovný růst poptávky z rozvíjejících se zemí, a tedy i znovunastartování růstu ceny ropy.

Garantovaný certifikát indexu ropných společností je určen investorům, kteří věří v rostoucí ceny ropy a současně chtějí svůj investovaný kapitál alespoň částečně chránit proti nepříznivému vývoji. Historie nám ukazuje, že akcie společností produkujících a zpracovávajících ropu z velké míry reflektují vývoj ceny ropy, a proto je tento garantovaný certifikát navázán na index evropských ropných společností (STOXX® Europe 600 Oil & Gas Price EUR), na jehož pozitivním průměrném vývoji se bude investor podílet 75% a zároveň bude mít jistotu částečné ochrany investovaného kapitálu ve výši 95% nominální hodnoty ke dni splatnosti (březen 2020).



SDĚLENÍ KLÍČOVÝCH INFORMACÍ

ÚČEL

Tento dokument Vám poskytl klíčové informace o tomto investičním produktu. Nejde o propagační materiál. Poskytnutí těchto informací vyžaduje zákon, aby Vám pomohly porozumět podstatě, rizikům, nákladům, možným výnosům a zvláštním spojením s tímto produktem a porovnat jej s jinými produkty.

PRODUKT

PDPC INSURANCE AUTOCALL

ISIN: XS1787190292

TVŮRCE PRODUKTU: Société Générale, <http://kid.sgmmarkets.com>. Pro další informace volejte telefonní číslo **PRÍSŮBENÝ ORGÁN TVŮRCE:** Autorité des Marchés Financiers (AMF) & Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR)

DATUM VYPRACOVÁNÍ SDĚLENÍ KLÍČOVÝCH INFORMACÍ: 23.4.2018
EMITENT: SG Issuer | **RUCÍTELEM:** Société Générale

Produkt, o jehož koupi uvažujete, je složitý a může být obtížně srozumitelný.

O jaký produkt se jedná

Mina Produktu	CZK	Mina Vypořádání	CZK
Listing	Žádný	Nominální Hodnota	10 000 CZK za měr
Minimální Investice	10 000 CZK	Cena Emise	100% z Nominální Hodnoty
Den Splatnosti	21.3.2021	Kapitálová Ochrana	Ne, můžete mít ztrátu až do úplné výše investice
Kapitálová Bariera	55%	Typ Kapitálové Bariéry	Sledováno pouze ke Dni Konečného Sledování
Kupónová Bariera	55%	Kupón	21%
Bariera Předčasného Vypáčení	Viz Níže	Kupón & Možnosti Předčasného Vypáčení	Viz Níže

Podkladové Aktivum

Podkladové Aktivum	Identifikátor	Přisluhující Bůza	Mina
AXA SA	FR0000128028	Euro Stoxx 50	EUR
Assicurazioni Generali SpA	IT0000062072	Borsa Italiana	EUR
Zürich Insurance Group AG	CH0011075394	Six Swiss Exchange	CHF

Typ

Tento produkt je nezávislý dluhový instrument, který se řídí Anglickým právem.

C9

Úroková sazba:
8,00 procent per annum.

Datum zahájení úročení:

Datum zahájení úročení Dluhopisů je 3. 5. 2018.

Data výplaty úroku:

jednou k 3. 5. 2019.

Podkladové aktivum, která je základem pro úrokovou sazbu:

Výplata úroku z Dluhopisů je vázána na výkonnost podkladového Referenčního aktiva.

Referenční aktivum je referenční aktivum jak popsáno níže v C.20.

„Referenční aktivum“ nebo **„Akie“** je akcie uvedená v tabulce níže:

Emitent Akcie	ISIN	Druh	Bůza	Screen Page
CEZ AS	CZ0005112300	kmenová akcie	Prague Stock Exchange	Reuters CEZPR

C.15

Popis, jakým způsobem je hodnota investice ovlivněna hodnotou podkladového nástroje (podkladových nástrojů) u cenných papírů se jmenovitou hodnotou nižší než 100 000 EUR:

Platba odkupní částky (jak specifikováno níže) a tudíž hodnota Dluhopisů je vázána na výkonnost podkladového Referenčního aktiva.

Každý Dluhopis bude Emitentem odkoupen takto:

- zaplacením 100,00 procent jistiny Dluhopisu k Datu splatnosti, bude-li se závěrečná cena Akcie k Očekávacímu datu rovnat nebo bude-li vyšší než 95,00 procent Realizační ceny nebo
- jinak prostřednictvím (x) fyzického dodání podkladových Akcií a (y) v případě ztráty Akcií vyplacením částky v hotovosti ve výši rovnající se hodnotě takového zlomku k Datu splatnosti.

Realizační cena a Realizační den fixace se určí v Podmínkách Dluhopisů, jak jsou uvedeny v Konečných podmínkách pro Dluhopisy.



Podmienky nároku klienta na vyplatenie bonusového úroku z vkladu na Protinflačnom vkladě^{1B} (tranža PV002)

Klient Tatra banky, a.s., so sídlom na Hodčovom námestí 3, 811 06 Bratislava, IČO: 00 686 930, DIČ: 2020408522, IČ DPH: SK2020408522, zapísané v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava I, oddiel 5a, vložka číslo 71/B (ďalej len „Tatra banka, a.s.“), ktorý v období platnosti týchto Podmienok nároku klienta na vyplatenie bonusového úroku z vkladu na Protinflačnom vkladě^{1B} uzavrie s bankou Zmluvu o zriadení Protinflačného vkladu^{1B}, má podľa tejto Zmluvy o zriadení Protinflačného vkladu^{1B} a podmienok produktu Protinflačný vklad^{1B} obsiahnutých v Obchodných podmienkach Tatra banky, a.s. pre vkladové účty nárok na vyplatenie bonusového úroku z vkladu na Protinflačnom vkladě^{1B}, ktorý bude stanovený nasledovným spôsobom:

Celková výška úrokovej sadzby bonusového úroku za celé obdobie od 7.12.2011 do 6.12.2016 (ďalej len „BÚS“) je odvodená od zmeny podkladového indexu, a to nasledovne:

$BÚS = 5\% + 100\% \times \text{Zmena podkladového indexu} \%$

príčom minimálna výška BÚS bude 5% a maximálna výška BÚS nebude limitovaná.

Výška ročnej úrokovej sadzby bonusového úroku za jednotlivé roky v rámci obdobia od 7.12.2011 do 6.12.2016 (ďalej len „BÚSPA“) sa vypočíta nasledovne:

$BÚSPA = (BÚS + 1)^n - 1$

príčom minimálna výška BÚSPA bude 0,98 % a maximálna výška BÚSPA nebude limitovaná.

Podkladový index je definovaný nasledovne:

Index harmonizovaný spoločenským súhlasom Európskej s výkladom tabuľky publikovanej štatistickým úradom Eurostat (Eurostat Eurozone HICP Ex Tobacco Unrevised Series NSA; Bloomberg® Code: <CPTFE-MJ>-Index-).

Zmena podkladového indexu sa rovná percentuálne vyjadrenému podielu sledovaných hodnôt podkladového indexu a bude stanovená nasledovne:

$\text{Zmena podkladového indexu} \% = \max \left[0, \left(\frac{HICP_{t-1}}{HICP_t} - 1 \right) \right] \times 100$

HICP_t - Hodnota indexu Eurostat Eurozone HICP Ex Tobacco Unrevised Series NSA za september 2016

HICP_{t-1} - Hodnota indexu Eurostat Eurozone HICP Ex Tobacco Unrevised Series NSA za september 2012

Rozhodujúce hodnoty podkladového indexu, výslednú zmenu podkladového indexu a BÚS určuje Tatra banka, a.s. ako kalkulačný agent.

Tieto Podmienky nároku klienta na vyplatenie bonusového úroku z vkladu na Protinflačnom vkladě^{1B} sú platné v období 14.11.2011 do 6.12.2011 a platia pre každý Zmluvu o zriadení Protinflačného vkladu^{1B} uzavorenú medzi Tatra bankou, a.s. a klientom v období platnosti týchto Podmienok nároku klienta na vyplatenie bonusového úroku z vkladu na Protinflačnom vkladě^{1B}.

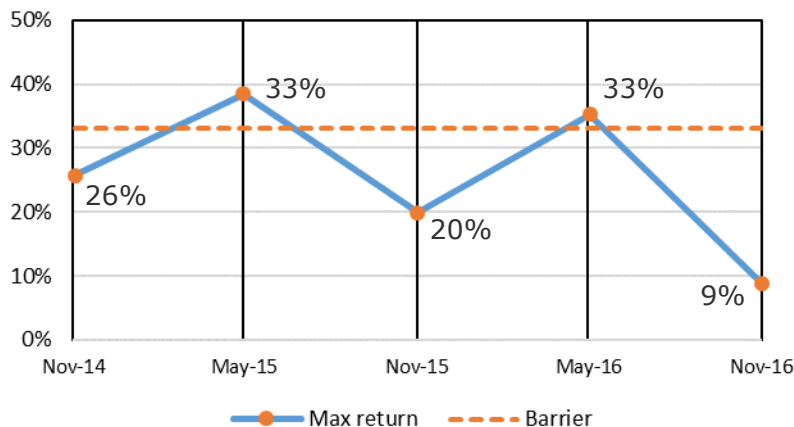
Bond

Structured instrument – valuation

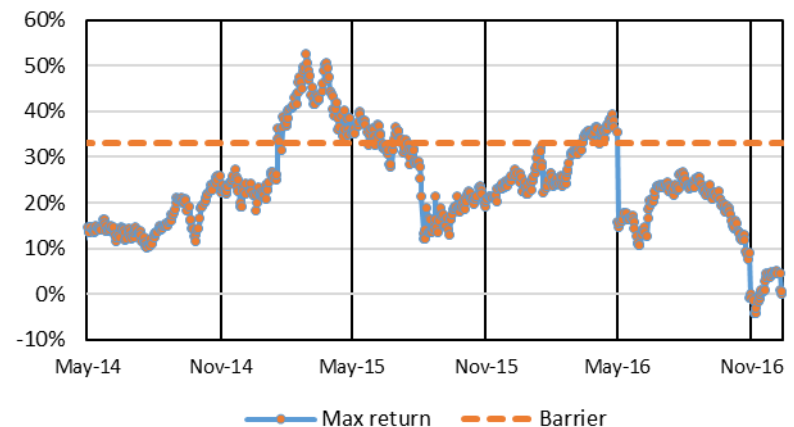
- **Face value (Notional)** = 100M
- **Coupon rate** = cumulative coupon based on performance of basket of 10 shares (capped to 33%) + best performed share is eliminated from basket on semiannual basis
- **Coupon dates** = cumulative coupon is paid once at the maturity date

Simulation needed

$$\text{Coupon} = \text{Max} (0; 1/10 * \sum \text{Min}(33\%; \text{Perf } 1-10))$$

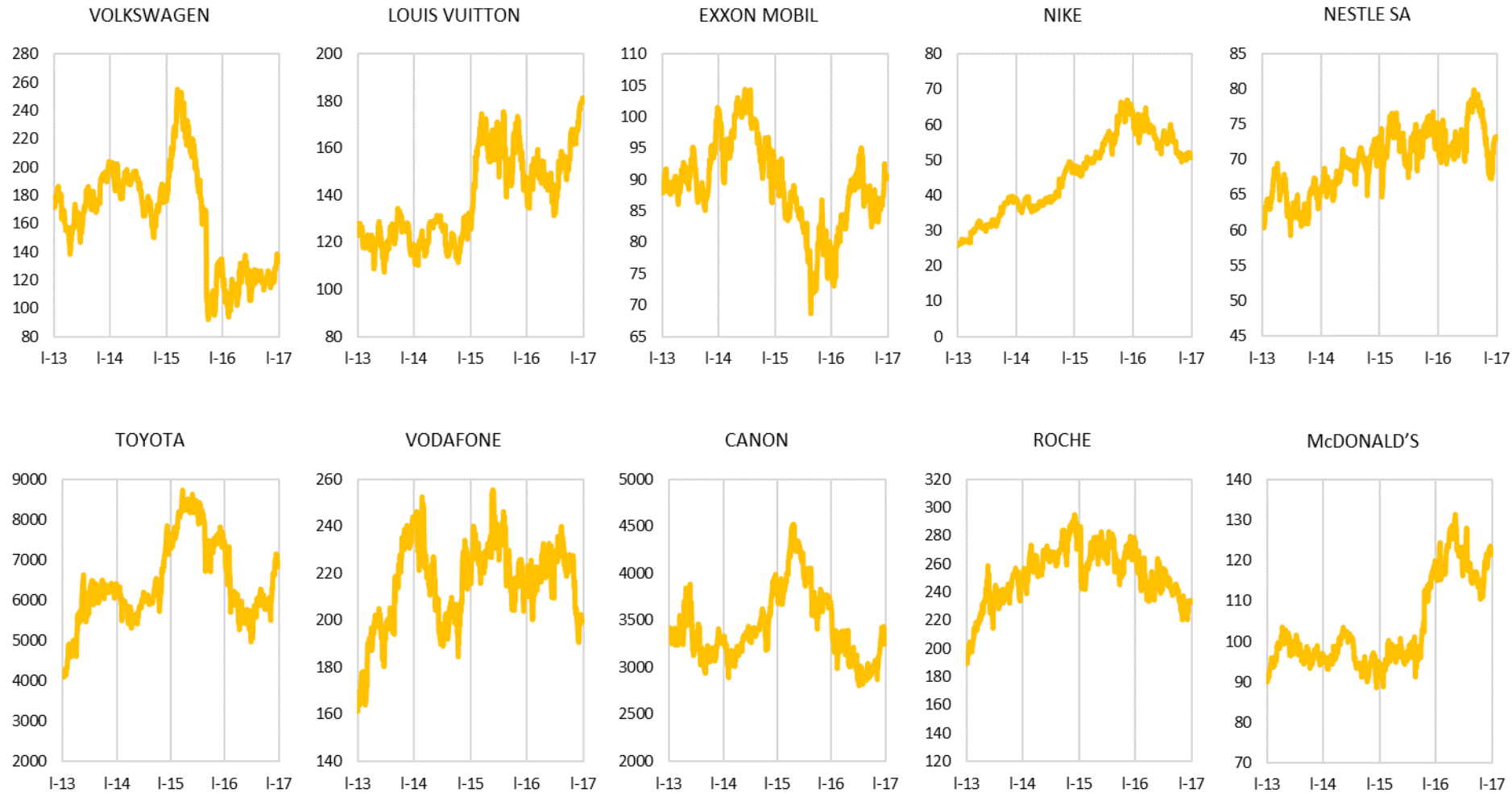


$$\text{Coupon} = \text{Max} (0; 1/10 * \sum \text{Min}(33\%; \text{Perf } 1-10))$$



Market data

Price history



Market data

Credit yield

- Credit quality of the issuer:
 - Government bonds / Municipal bonds
 - Mortgage bonds
 - Corporate senior unsecured bonds
 - Subordinated bonds
- Other components used in valuation:
 - Credit margin
 - Liquidity margin
 - Basis margin

CZ GOVT 5Y YIELD



AA- EUR COMPOSITE 5Y YIELD



Comparison



Market data

Yield and volatility

- Expected yield of the basket:

- Equity individual yields
- S&P dividend yield
- Interest rate model

S&P 500 Dividend yield



- Volatilities:

- Observed volatility
- Exponentially weighted average
- GARCH

- Correlation:

- Cholesky decomposition

VOWG	LVMH	XOM	NKE	NESN	TOY	VOD	CAN	ROG	MCD
22.18%	11.92%	12.06%	16.28%	12.13%	18.83%	11.92%	21.07%	14.11%	8.58%

Market data

Correlation

Correlation	VOWG	LVMH	XOM	NKE	NESN	TOY	VOD	CAN	ROG	MCD
VOWG	1.000	-0.003	0.417	-0.190	0.037	0.401	0.281	0.437	0.356	-0.550
LVMH	-0.003	1.000	-0.378	0.820	0.766	0.715	0.572	0.407	0.528	0.570
XOM	0.417	-0.378	1.000	-0.341	-0.042	-0.083	0.003	-0.213	0.173	-0.200
NKE	-0.190	0.820	-0.341	1.000	0.867	0.748	0.705	0.334	0.715	0.699
NESN	0.037	0.766	-0.042	0.867	1.000	0.780	0.711	0.276	0.823	0.579
TOY	0.401	0.715	-0.083	0.748	0.780	1.000	0.763	0.616	0.891	0.254
VOD	0.281	0.572	0.003	0.705	0.711	0.763	1.000	0.292	0.770	0.347
CAN	0.437	0.407	-0.213	0.334	0.276	0.616	0.292	1.000	0.399	-0.076
ROG	0.356	0.528	0.173	0.715	0.823	0.891	0.770	0.399	1.000	0.286
MCD	-0.550	0.570	-0.200	0.699	0.579	0.254	0.347	-0.076	0.286	1.000

Cholesky	VOWG	LVMH	XOM	NKE	NESN	TOY	VOD	CAN	ROG	MCD
VOWG	1.000	-0.003	0.417	-0.190	0.037	0.401	0.281	0.437	0.356	-0.550
LVMH	0	1.000	-0.377	0.820	0.767	0.716	0.573	0.408	0.529	0.569
XOM	0	0	0.827	0.057	0.280	0.024	0.123	-0.293	0.271	0.295
NKE	0	0	0	0.537	0.428	0.438	0.524	0.185	0.621	0.207
NESN	0	0	0	0	0.387	0.056	0.007	-0.129	0.162	-0.021
TOY	0	0	0	0	0	0.362	0.021	0.227	0.228	-0.082
VOD	0	0	0	0	0	0	0.550	-0.235	0.005	0.060
CAN	0	0	0	0	0	0	0	0.632	-0.058	0.016
ROG	0	0	0	0	0	0	0	0	0.230	-0.021
MCD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.482

Simulation

Combine all together

- Several simulation modules are combined together:

Cash flow
generator

Credit risk
analysis

Discount rates

Volatility model

Liquidity risk

Pricing module

Interest rate
model

Basis risk

Value-at-Risk

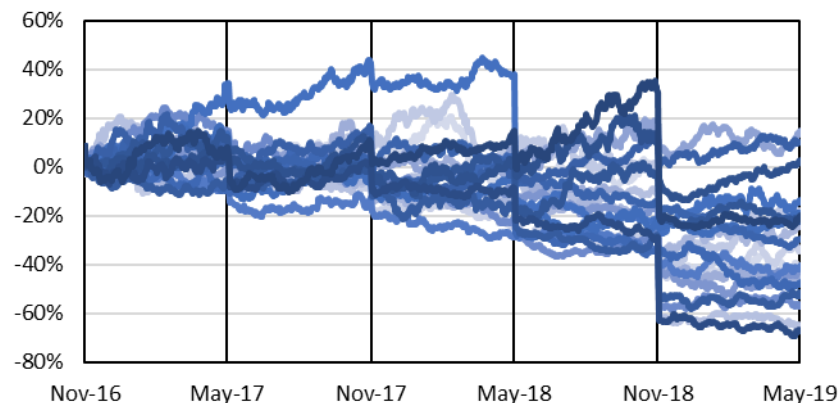
Simulation

Results

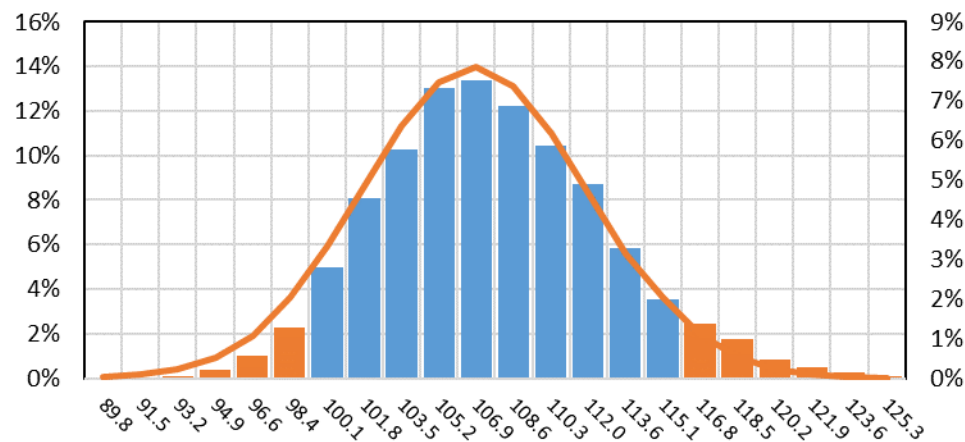
- Huge amount of market data from different sources required
- Extensive computer power needed for simulation

- Face value of the bond = 100M
- Final price of the bond = 106.7M
- Value-at-Risk = 8.3M

MAX RETURN SIMULATION



FINAL PRICE DISTRIBUTION





Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, a UK private company limited by guarantee ("DTTL"), its network of member firms, and their related entities. DTTL and each of its member firms are legally separate and independent entities. DTTL (also referred to as "Deloitte Global") does not provide services to clients. Please see www.deloitte.com/about for a more detailed description of DTTL and its member firms.

Deloitte Central Europe is a regional organization of entities organized under the umbrella of Deloitte Central Europe Holdings Limited, the member firm in Central Europe of Deloitte Touche Tohmatsu Limited. Services are provided by the subsidiaries and affiliates of Deloitte Central Europe Holdings Limited, which are separate and independent legal entities.

The subsidiaries and affiliates of Deloitte Central Europe Holdings Limited are among the region's leading professional services firms, providing services through nearly 6,000 people in 41 offices in 18 countries.

This publication is for internal distribution and use only among personnel of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, its member firms, and their affiliates. None of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, Deloitte Global Services Limited, Deloitte Global Services Holdings Limited, any of their member firms, or any of the foregoing's affiliates shall be responsible for any loss whatsoever sustained by any person who relies on this publication.