Petter Bjerksund, professor NHH dr.oecon. Aller siste versjon: 30.01.2014

DnB Aksjeindeksobligasjon Europa/Japan 2000/2006: En sammenligning med Røeggen-produktene

1. Introduksjon

Undertegnede var sakkyndig vitne i Røeggen-saken, og har tidligere avgitt en tosiders uttalelse datert 28.1.2014 om *DnB Aksjeindeksobligasjon Europa/Japan 2000/2006* (Bjerksund (2014)). Som en oppfølging og utdypning av denne uttalelsen har jeg foretatt noen beregninger som sammenligner dette produktet med de to produktene som Røeggen kjøpte (DnB Aksjeindeksobligasjon Global 2000/2006 og DnB Aksjeindeksobligasjon Sektor 2000/2006).

I det følgende beregner jeg verdien til de tre produktene på investeringstidspunktet. Formålet er å undersøke om det er noen nevneverdig forskjell på tvers av produktene når man sammenligner kundens investering (100) med beregnet verdi av produktet på investeringstidspunktet.

2. Data

Tabell 1 gir en kort oppsummering av de tre produktene, i tråd med Johnsen (2008).

Tabell 1: Spesifikasjon av DnB Europa/Japan, Global og Sektor

	Europa/Japan	**Global**	**Sektor**
Aksjeindeks	50% Euro Stoxx50	50% Euro Stoxx50	⅓ Stoxx Healthcare
	50% Tokyo Topix Index	25% S&P500	⅓ Stoxx Telecom
		25% Nikkei225	⅓ Stoxx Bank
Avkastningsfaktor (AF)	105 %	105 %	100 %
Start og forfall			
Obligasjon	18.04.2000-18.04.2006	24.11.2000-24.11.2006	24.11.2000-24.11.2006
Opsjon	18.04.2000-03.04.2006	24.11.2000-03.11.2006	24.11.2000-03.11.2006
snittperiode start	18.04.2000-18.05.2000	24.11.2000-24.12.2000	24.11.2000-24.01.2001
snittperiode slutt	03.04.2005-03.04.2006	03.11.2005-03.11.2006	03.05.2005-03.11.2006
Lengde (år)			
Obligasjon (T)	6,00	6,00	6,00
Opsjon	5,96[1]	5,95	5,95
effektiv termin (T_F)	5,42[2]	5,40	5,11
effektiv volatilitet (T_σ)	5,24[3]	5,22	4,83

[1] Perioden 18.04.2000-03.04.2006 = 5,96 år
[2] 5,96 år – (1/2)*snittingsperiode (1,08 år)
[3] Beregnet ved formelen til Kemna & Vorst (1990)
Tilnærmet: 5,96 år – (2/3)*snittingsperiode (1,08 år)
Kilde: Tabell 1 i Johnsen (2008) som omhandler Global og Sektor

Som grunnlag for beregningene er følgende data hentet fra Koekebakker og Zakamouline (2006).

Tabell 2: Renter, utbytte og risikopremie for underliggende aksjeindekser

	Risikofri rente (6 år)	Utbytte	Risikopremie
Global			
Euro Stoxx50	5,35 %	2,07 %	5,3 %
S&P500	6,18 %	1,71 %	5,8 %
Nikkei225	1,20 %	0,8 %	6,7 %
Sektor			
Stoxx Healthcare	5,35 %	1,43 %	0,7990*5,3 %
Stoxx Telecom	5,35 %	1,95 %	1,0801*5,3 %
Stoxx Bank	5,35 %	2,84 %	1,0484*5,3 %

Kilde: Tabell 2 i Koekebakker og Zakamouline (2006)

Tabell 3: Volatilitet og korrelasjoner for underliggende aksjeindekser

	Volatilitet	Korrelasjoner		
Global		Euro Stoxx50	S&P500	Nikkei225
Euro Stoxx50	19,16 %	1		
S&P500	16,26 %	0,6689	1	
Nikkei225	20,36 %	0,4017	0,5092	1
Sektor		STOXX Healthcare	STOXX Telecom	STOXX Bank
Stoxx Healthcare	19,97 %	1		
Stoxx Telecom	22,36 %	0,5048	1	
Stoxx Bank	20,36 %	0,6342	0,6204	1

Kilde: Tabell 3 i Koekebakker og Zakamouline (2006)

Merk at aksjeindeksen Euro Stoxx50 inngår med like stor vekt i både Europa/Japan og Global, se Tabell 1. Forskjellen i sammensetningen til de to produktene er at Tokyo Topix Index inngår med 50 % i Europa/Japan, mens S&P500 og Nikkei225 hver inngår med 25% i Global.

La oss legge til grunn at Tabell 2 og 3 også er representative for avkastnings- og risikobildet på investeringstidspunktet for Europa/Japan. Den ene aksjeindeksen som inngår i produktet er Euro Stoxx50. La oss nå anta at den andre aksjeindeksen som inngår i produktet, Tokyo Topix Index, har tilnærmet samme avkastnings- og risikoegenskaper som Nikkei225. Etter det jeg forstår er Tokyo Topix Index en indeks som dekker alle aksjer på Tokyo-børsen, slik at denne indeksen nok har lavere volatilitet og er mindre korrelert med Euro Stoxx50. I så fall overvurderer beregningene verdien av Europa/Japan. NOK-renten og valutarenten på investeringstidspunktet for Europa/Japan behandles som indikert i note 1 og 3 i Tabell 4.

Dette resulterer i følgende parameterverdier:

Tabell 4: Parameterverdier for beregningene

	Europa/Japan	Global	Sektor
Renter p.a.			
NOK (swap) rente (r)	7,10 %[1]	6,77 %[2]	6,77 %[2]
Valutarente (r_U)	3,50 %[3]	4,52 %[4]	5,35 %
Lånerente (r_L)	7,89 %	8,51 %	8,51 %
Aksjeindeks p.a.			
Utbytteavkastning (d/p)	1,44 %[5]	1,66 %	2,07 %
Risikopremie			
geometrisk	6,00 %[6]	5,78 %	5,17 %
aritmetisk			
Volatilitet (σ)	16,55 %[7]	15,70 %	17,78 %

[1] Anslått NOK (swap) rente april/mai 2000
[2] Renten er hentet fra Tabell 4 i Johnsen (2008)
[3] Anslått valutarente Europa/Japan april/mai 2000
[4] 50%*5,35% + 25%*6,18% +25%*1,20%
[5] 50%*2,07% + 50%*0,8%
[6] 50%*5,3% + 50%*6,7%
[7] ($(50\%)^2*(19{,}16\%)^2$ + 2*50%*50%*19,16%*20,36%*0,4017 + $(50\%)^2*(20{,}36\%)^2$)$^{1/2}$

Tabellen ovenfor kan sammenlignes med Tabell 4 i Johnsen (2008).

3. Verdsettelse: Black76 – modell

Modellen som anvendes for beregningene er dokumentert og diskutert i Johnsen (2008) som ble utarbeidet i forbindelse med Røeggen-saken. Nedenfor følger derfor kun en summarisk beskrivelse av modellen. For enkelthets skyld benyttes Johnsens notasjon.

Verdien av produktet ved horisonten HV kan uttrykkes som

(1) $$HV = G + AF \cdot \max\left\{S_{T^*} - G\,;\,0\right\}$$

hvor G er andelen av investeringens pålydende som garanteres tilbakebetalt, AF er avkastningsfaktoren og S_{T^*} er beregnet sluttverdi av indeksen i prosent av startverdien.

Verdien i dag av det garanterte beløpet svarer til

(2) $$P = V_0[G] = \frac{G}{(1+r)^T}$$

dvs. det garanterte beløpet diskontert med risikofri rente.

Verdien av avkastningen (opsjonen) kan uttrykkes som

$$C_0 = V_0\left[\max\left\{S_{T^*} - G\,;\,0\right\}\right]$$

(3)
$$= \frac{F_{T^*}N(d_1) - G\cdot N(d_2)}{(1+r)^{T_F}}$$

hvor $N(\ )$ er den kumulative normalfordelingsfunksjonen.

I ligning (3) ovenfor svarer F_{T^*} til terminverdien av fremtidig indeks, og er gitt ved

(4) $$F_{T^*} = \left(\frac{1+r_U}{1+d/p}\right)^{T_F}$$

mens d_1 og d_2 er gitt ved

(5) $$d_1 = \frac{\ln\left(F_{T^*}/G\right) + \frac{1}{2}\sigma^2 T_\sigma}{\sigma\sqrt{T_\sigma}}$$

(6) $$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T_\sigma}$$

4. Verdsettelse: Resultater

Følgende parameterverdier er benyttet ved beregningene:

Tabell 5: Parameterverdier

	Europa/Japan	Global	Sektor
Horisont (T)	6,00	6,00	6,00
Effektiv termin (T_F)	5,42	5,40	5,11
Effektiv volatilitet (T_σ)	5,24	5,22	4,83
NOK (swap) rente (r)	7,10 %	6,77 %	6,77 %
Valutarente (r_U)	3,50 %	4,52 %	5,35 %
Utbytteavkastning (d/p)	1,44 %	1,66 %	2,07 %
Volatilitet (σ)	16,55 %	15,70 %	17,78 %
Garantert beløp $(100G)$	100	100	100
Avkastningsfaktor (AF)	105 %	105 %	100 %

Merk at parameterverdiene for Europa/Japan ikke skiller seg nevneverdig fra parameterverdiene for Global og Sektor.

Modellen beskrevet i avsnitt 3 ovenfor benyttes nå til verdsetting av de tre produktene på investeringstidspunktet. Resultatene er vist i Tabell 6 (beregninger følger som vedlegg).

Verdien av produktet består for det første av garantikostnaden, som svarer til garantert beløp (100) diskontert med risikofri rente. Dette svarer i prinsippet til det banken måtte ha investert i rentemarkedet for å sikre utbetalingen av det garanterte beløpet ved horisonten.

Verdien består videre av den teoretiske premiekostnaden, beregnet ved modellen beskrevet i formlene (1)-(6) ovenfor. Dette svarer i prinsippet til det banken måtte ha betalt i markedet (eller til opsjonsbanken) for å sikre utbetaling av eventuell avkastning på produktet ved horisonten.

Tabell 6: Beregnede produktkostnader

Nåverdi (kroner) på investeringstidspunktet pr 100 kroner i nominelt innskudd

	Europa/Japan	Global	Sektor
Garantikostnad	66,26[1]	67,50[2]	67,50[2]
Teoretisk premiekostnad[2]	16,14	18,26	19,33
Margin DnB/opsjonsbank	17,60	14,24	13,17
Sum produktkostnad	100,00	100,00	100,00
Tegningskostnad	3,75	3,75	3,75
Innbetalt av investor	103,75	103,75	103,75
Avkastningsfaktor	105 %	105 %	100 %
Teoretisk AF[3]	220 %	187 %	168 %

[1] $P = G/(1+r)^T = 100 / 1{,}0710^6$

[2] $P = G/(1+r)^T = 100 / 1{,}0677^6$

[2] Teoretisk opsjonspremie beregnet med formlene (1)-(6) basert på parameterverdier i Tabell 5

[3] (100 – Garantikostnad) / (Teoretisk premiekostnad/AF), jfr. Tabell 5 i Johnsen (2008)

Hvis vi tar utgangspunkt i beløpet på 100 som kunden investerer i produktet, og trekker fra kostnaden til sikring av det garanterte beløpet og kostnaden til sikring av eventuell avkastning, viser det seg at banken sitter igjen med et restbeløp. Dette restbeløpet tilfaller banken (DnB/opsjonsbank) som en ekstra margin, se Tabell 6. Denne marginen er ikke opplyst om i prospektene, og er derfor referert til som en skjult margin eller skjult produktkostnad. I tillegg mottar banken tegningskostnader på 3,75 % av investert beløp, som opplyst om i prospektet.

Merk at den skjulte produktkostnaden (skjult margin til DnB/opsjonsbank) er betydelig for alle tre produktene. Vi ser av beregningene at i den grad Europa/Japan skiller seg ut fra de to andre, så er det ved at de skjulte produktkostnadene er ***høyere*** enn for Global og Sektor. For Europa/Japan er den skjulte produktkostnaden 17,60 kroner per 100 kroner i innskudd, mens tilsvarende tall for Global og Sektor er henholdsvis 14,24 og 13,17 kroner per 100 kroner i innskudd.

”Teoretisk AF” i Tabell 6 viser hvor høy avkastningsfaktor banken kunne ha tilbudt dersom hele det investerte beløpet på 100 hadde vært plassert i rente- og opsjonsmarkedet. Merk at det er en betydelig forskjell på den avkastningsfaktoren banken i prinsippet kunne ha tilbudt

kunden og hva banken faktisk valgte å tilby. Vi ser igjen at i den grad Europa/Japan skiller seg ut, så er det ved at den tilbudte avkastningsfaktoren er *dårligere* enn det produktet i prinsippet gir rom for, sammenlignet med de to andre produktene.

Når et investeringsprodukt er konstruert med høye skjulte produktkostnader (marginer), så går det på bekostning av kundens avkastningsmuligheter. For kunden betyr det dårligere avkastning og høyere risiko for tap. I forbindelse med Røeggen-saken ble det påvist at dette bildet forsterkes dramatisk når et i utgangspunktet dårlig produkt finansieres med lån.

5. Konklusjon

Ovenfor er det påvist mange likhetstrekk mellom *DnB Aksjeindeksobligasjon Europa/Japan 2000/2006* og de to Røeggen-produktene, også når det gjelder størrelsen på de skjulte produktkostnadene (marginene). I den grad Europa/Japan skiller seg ut, så er det ved at dette produktet fremstår som *enda dårligere* enn Global og Sektor. Dette innebærer at Europa/Japan kommer like dårlig eller enda dårligere ut enn Global og Sektor når produktene kombineres med lånefinansiering.

Dersom banken handlet i strid med god forretningsskikk da den solgte Global og Sektor med lånefinansiering til Røeggen, så må det kunne fremføres at banken på tilsvarende måte handlet i strid med god forretningsskikk da den solgte *DnB Aksjeindeksobligasjon Europa/Japan 2000/2006* med lånefinansiering til kunden.

Referanser:

Bjerksund, Petter (2014): *DnB Aksjeindeksobligasjon Europa/Japan 2000/2006*. Uttalelse datert 28. januar 2014.

Johnsen, Thore (2008): *Forventet avkastning på DnB Global 2000/2006 og DnB Sektor 2000/2006.* Notat, endelig versjon 17. august 2008.

Koekebakker, Steen og Valeri Zakamouline (2006). Forventet avkastning på aksjeindeksobligasjoner. *Praktisk økonomi og finans* 4/2006, ss. 75-87.

Kemna, A.G.Z. and A.C.F. Vorst (1990): A Pricing Method for Options Based on Average Asset Values. *Journal of Banking and Finance* 14 (1990), pp. 113-129.

Vedlegg: Utskrift av regneark ved utregning av Tabell 6

	Europa/Japan	Global	Sektor
T	6	6	6
T_F	5,42	5,4	5,11
T_s	5,24	5,22	4,83
r	7,10 %	6,77 %	6,77 %
r_u	3,50 %	4,52 %	5,35 %
d/p	1,44 %	1,66 %	2,07 %
vol	16,55 %	15,70 %	17,78 %
G	100 %	100 %	100 %
AF	105 %	105 %	100 %
P (Garantikostnad)	*0,6626*	*0,6750*	*0,6750*
F	1,1151	1,1616	1,1754
d1	0,4770	0,5970	0,6090
d2	0,0982	0,2383	0,2182
N(d1)	0,6833	0,7248	0,7287
N(d2)	0,5391	0,5942	0,5864
C	0,1537	0,1739	0,1933
*AF*C (Teoretisk premiekostnad)*	*0,1614*	*0,1826*	*0,1933*
P+AF*C	0,8240	0,8576	0,8683
Margin DnB/opsjonsbank	*0,1760*	*0,1424*	*0,1317*
Sum produktkostnad	1,0000	1,0000	1,0000
Teoretisk AF	*220 %*	*187 %*	*168 %*