Obligasjoner

Kapittel 6

Det finansielle systemet

Obligasjonens typiske trekk

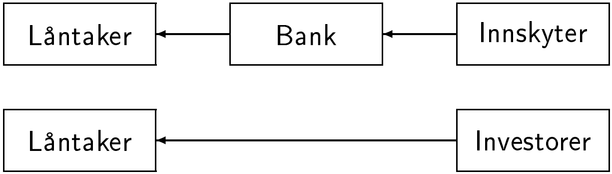
Verdsetting

Avkastning til forfall

Verdsetting med arbitrasje

Fremtidsrenter

Obligasjon eller bank?



- Med obligasjon henvender låntaker seg direkte til långiver
- Banken er en mellommann
- Obligasjonen omsettes på markedet – prisen fastsettes på markedet
- Utstedere er stat, kommune, store offentlige og private selskaper

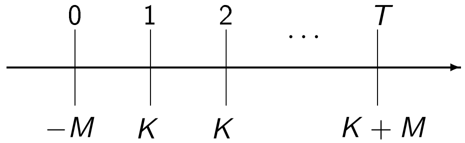
Tiårig statsobligasjon, 2/1 1990 – 29/4 2016

Kilde: Norges Bank

Det finansielle systemets funksjoner

1. *Reallokering* av kapital til de mest lønnsomme formålene.
   - Reallokering over tid. Spare for å investere
   - Reallokering fra småsparere til investorer med nye prosjekter.
   - Reallokering fra personer som foretrekker lav risiko til personer som har større risikotoleranse.
2. *Likviditet* til investorer, dvs. evne til å omsette verdipapirer på kort varsel.
3. *Diversifisering* for investorer.
4. *Informasjon* for investorer om verdivurdering fra børskurs og om risikofri rente
5. *Overvåking* for å garantere sunn forretningsdrift.

Obligasjonens elementer



Kontantstrømmene til en obligasjon kjøpt ved utstedelse, som gir kupongrente en gang i året og som holdes til forfall

Pålydende M Lånebeløpet; betales vanligvis tilbake ved forfall T

Kupongrente Den rente låntaker lover å betale på obligasjonen. Betales en – to ganger i året

Kupongutbetaling K Kupongrente $\times$ Pålydende/Utbetalinger pr. år

Typer obligasjoner

Kupongobligasjon Gir kupongutbetaling etter gitt plan

Nullkupongobligasjoner Gir ingen kupongutbetaling frem til forfall

Konsoll Evigvarende kupongobligasjon

Vanlig flerårig kupongobligasjon

Forutsetning: Markedsrenten r er den samme i hele perioden.

$$B = \frac{K}{1+r} + \frac{K}{(1+r)^2} + \ldots + \frac{K}{(1+r)^T} + \frac{M}{(1+r)^T} \tag{1}$$

På annuitetsform:

$$\begin{aligned} B &= \frac{(1+r)^T - 1}{r(1+r)^T} K + \frac{1}{(1+r)^T} M \\ &= \frac{1}{r}\left(1 - \frac{1}{(1+r)^T}\right) K + \frac{1}{(1+r)^T} M \end{aligned} \tag{2}$$

Et eksempel

Eksempel

En obligasjon med fem år til forfall har pålydende 500 og kupongrente på 5% som utbetales en gang i året. Markedsrenten er 5.2% Hva er obligasjonens pris?

År	K, M	Rente-faktor	NV
1	25	0.9506	23.76
2	25	0.9036	22.59
3	25	0.8589	21.47
4	25	0.8165	20.41
5	25	0.7761	19.40
5	500	0.7761	388.05
NNV			495.69

Konsollen

- Pålydende betales aldri tilbake.
- Altså bare en lang rekke kupongutbetalinger
- Verdien av en evigvarende rekke av like betalinger

Konsollens pris:

$$B = \frac{K}{r} \tag{3}$$

Eksempel

Pålydende er 1000, kupongrenten er 2.5%, markedsrenten er 5%

$$B = \frac{1000 \cdot 0.025}{0.05} = 500.00$$

Nullkupongobligasjonen

Prisen for nullkupongobligasjonen

$$B = \frac{M}{(1+r)^T} \tag{4}$$

Eksempel

Pålydende er $M = 1000$*, markedsrenten* $r = 0.05$*, og tid til forfall er* $T = 10$

$$B = \frac{1000}{1.05^{10}} = 613.91$$

Avkastning til forfall

Prisen B er gitt i markedet. Investorer er på jakt etter *avkastning til forfall* (YTM) y_T. For hver nullkupongobligasjon:

$$B = \frac{M}{(1 + y_T)^T} \tag{5}$$

Vi ønsker nå å finne et uttrykk for y_T. Vi har fra (5):

$$\begin{aligned}
(1 + y_T)^T &= \frac{M}{B} \\
(1 + y_T) &= \left(\frac{M}{B}\right)^{1/T} \\
y_T &= \left(\frac{M}{B}\right)^{1/T} - 1
\end{aligned}$$

Avkastningen til forfall:

$$y_T = \left(\frac{M}{B}\right)^{1/T} - 1 \tag{6}$$

Eksempel

To nullkupongobligasjoner A og B, begge på 1000. A har 5 år til forfall, B har 10 år. A omsettes for 850, B for 650. Finn avkastning til forfall for obligasjonene.

$$y_5 = \left(\frac{1000}{850}\right)^{1/5} - 1 = 0.03304$$

$$y_{10} = \left(\frac{1000}{650}\right)^{1/10} - 1 = 0.04402$$

Med ulik tid til forfall, kan obligasjonene ha svært ulike avkastninger til forfall.

Avkastningskurven

Eksempel

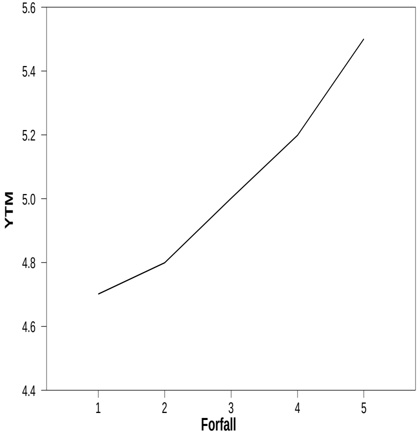
Anta at fem obligasjoner med ulik tid til forfall men med samme pålydende, 100, har følgende markedspris:

Forfall	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
Pris i dag	*95.51*	*91.05*	*86.38*	*81.65*	*76.51*

Finn avkastning til forfall og tegn avkastningskurven

Forfall	1	2	3	4	5
Pris i dag	95.51	91.05	86.38	81.65	76.51
YTM	0.0470	0.0480	0.0500	0.0520	0.0550

Avkastningskurven



Stigende avkastningskurve?

- Avkastningskurven gir en spådom om rentene i fremtiden
- Vanligvis stigende, men konkav:
  - Risiko stiger med tid til forfall
  - Lenger tid før pengene kan brukes til konsum
  - Må forsake muligheter for gode kjøp når pengene spares
- Ulike renter gir muligheter for å vurdere ulike lånestrategier, f.eks. låne på kort sikt og "rulle over" i forhold til et langsiktig lån

Flerårig kupongobligasjon

Terminrentene kan brukes til å verdsette en obligasjon. Den generelle sammenhengen er da følgende:

$$B = \frac{K}{(1+y_1)^1} + \frac{K}{(1+y_2)^2} + \ldots + \frac{K}{(1+y_T)^T} + \frac{M}{(1+y_T)^T} \quad (7)$$

Eksempel

Anta at de perioderentene som er regnet ut i eksemplet foran gjelder for en obligasjon med fem år til forfall, pålydende 1000 og 5% kupongrente. Hva er obligasjonens pris?

Eksempel

År	K, M	Termin-rente	NV
1	50	0.047	47.76
2	50	0.048	45.52
3	50	0.050	43.19
4	50	0.052	40.82
5	50	0.055	38.26
5	1000	0.055	765.13
Pris			980.69

Fremtidsrenter

Arbitrasjeargumentet tilsier at en investor vil synes et fast lån og en rullering er like gode når

$$(1 + r_2)^2 = (1 + r_1)(1 + E(r_2)) \tag{8}$$

Lånerenten for et toårig lån må være like god som et ettårig første året som rulleres over i et nytt etårig lån for år to.
Den forventede arbitrasjefrie fremtidsrenten i periode to $E(r_2)$ er

$$E(r_2) = \frac{(1 + r_2)^2}{1 + r_1} - 1. \tag{9}$$

Eksempel

Eksempel

Toårsrenten er 7% og renten for det første året er 5%. Hva er den forventede renten i år to for et ettårslån?

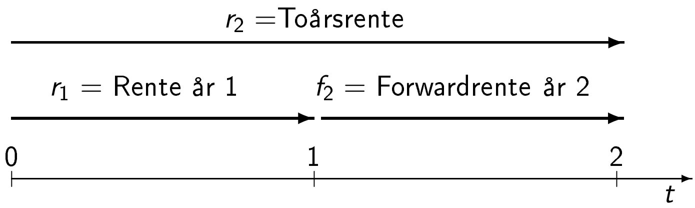
Bruker (9):

$$E(r_2) = \frac{1.07^2}{1.05} - 1.00 = 0.0904$$

eller 9.04%.

Forwardrenter

En forwardrente er en rente avtalt i dag om hva renten i år *skal* være i en fremtidig periode. Med to perioder:



En fundamental sammenheng

Markedets fundamentale likevektsbetingelse sier at:

$$(1 + r_2)^2 = (1 + r_1)(1 + f_2) \tag{10}$$

Av dette følger uten videre:

$$f_2 = \frac{(1 + r_2)^2}{1 + r_1} - 1. \tag{11}$$

når vi har to perioder.
Sammenhengen kan utvides til flere perioder.

Eksempel

Eksempel

Toårsrenten er 4.5% og renten for det første året er 5%. Hva må forwardrenten i år to være for at arbitrasjemuligheter ikke skal finnes?

Bruker (11):

$$f_2 = \frac{1.045^2}{1.05} - 1.00 = 0.040$$

eller 4.00%.