

Immunisering af Bank Porteføljer

Af Claus Rasmussen

Resumé

Formålet med denne artikel er at udvide begrebet »immunisering« til at omfatte såvel variabelt som fastforrentede aktiver og passiver.

Immuniseringsbetingelsen udledes for en finansiel institution med en balance der består af udlån, indlån, obligationer og penge-markedsforretninger; dvs., typisk en bank.

Endeligt foretages der en empirisk analyse af i hvilket omfang de danske pengeinstitutter havde immuniseret sig mod renteændringer i perioden juli til december 1987. Det konkluderes at man ikke immuniserede fuldstændigt, hvilket kan henføres til en for stor rentefølsomhed (= volatilitet) på obligationsporteføljen.

I perioden 1983-86 har fondsresultatet i danske pengeinstitutter svinget mellem +10 og +19 mia., hvilket har givet anledning til spekulationer angående hensigtsmæssigheden af pengeinstitutternes fondspolitik.

Målet med denne artikel er at finde den fondsportefølje, der »immuniserer« pengeinstitutterne imod renteændringer, dvs. at værdien af aktiverne ved ændring i renteniveauet ændres med præcist lige så meget som værdien af passiverne, hvorved netto formuen er upåvirket af renteændringen.

Først opstilles en model for pengeinstitutternes balance, og den teoretiske betingelse for immunisering udledes. Dernæst foretages en empirisk analyse af i hvilket omfang danske pengeinstitutter har immuniseret i perioden juli til december 1987. De koefficienter, der indgår i modellen, kan estimeres med stor statistisk signifikans, og det konkluderes, at volatiliteten på obligationsporteføljen har været for stor til, at man har immuniseret perfekt. Der har dog i den observerede periode været en tendens til en højere grad af immunisering.

1. Den teoretiske model

En af hovedforudsætningerne i alt immuniseringslitteratur, er at alle aktiver og passiver er fastforrentede eller ihvertfald en implicit forudsætning om, at durationen af de variabelt forrentede aktiver og passiver er lig 0. Dette har desværre begrænset den praktiske anvendelse af immuniseringsstrategier til forsikringsskaber og lignende institutioner, der holder en meget stor del af deres aktiver i fastforrentede obligationer, og som til gengæld lover en minimumsforrentning til investorerne.

Især falder pengeinstitutterne uden for disse forudsætninger, idet størsteparten af aktiverne og næsten alle passiver er variabelt forrentede.

Pengeinstitutternes balance kan opstilles, som illustreret i fig. 1. Balancen er selvsagt mere omfattende i virkeligheden. Der ses således bort fra kassebeholdning, garantier, egenkapital osv. Disse størrelser er dog uden betydning for denne analyse.

Aktiver	Passiver
Udlån (U)	Indlån (I)
Obligationer (O)	Pengemarkedsfunding (P ₁)
Pengemarkedsanbringelse (P _a)	
A	P

Fig. 1: Pengeinstitutternes balancer.

Det forudsættes, at indlån og udlån er variabelt forrentede og at obligationer er fastforrentede. Det antages endvidere, at pengemarkedsforretninger er variabelt forrentede. I princippet er alle pengemarkedsforretninger

Immunisering af Bank Porteføljer

Af Claus Rasmussen

Resumé

Formålet med denne artikel er at udvide begrebet »immunisering« til at omfatte såvel variabelt som fastforrentede aktiver og passiver.

Immuniseringsbetingelsen udledes for en finansiel institution med en balance der består af udlån, indlån, obligationer og penge-markedsforretninger; dvs., typisk en bank.

Endeligt foretages der en empirisk analyse af i hvilket omfang de danske pengeinstitutter havde immuniseret sig mod renteændringer i perioden juli til december 1987. Det konkluderes at man ikke immuniserede fuldstændigt, hvilket kan henføres til en for stor rentefølsomhed (= volatilitet) på obligationsporteføljen.

I perioden 1983-86 har fondsresultatet i danske pengeinstitutter svinget mellem +10 og +19 mia., hvilket har givet anledning til spekulationer angående hensigtsmæssigheden af pengeinstitutternes fondspolitik.

Målet med denne artikel er at finde den fondsportefølje, der »immuniserer« pengeinstitutterne imod renteændringer, dvs. at værdien af aktiverne ved ændring i renteniveauet ændres med præcist lige så meget som værdien af passiverne, hvorved netto formuen er upåvirket af renteændringen.

Først opstilles en model for pengeinstitutternes balance, og den teoretiske betingelse for immunisering udledes. Dernæst foretages en empirisk analyse af i hvilket omfang danske pengeinstitutter har immuniseret i perioden juli til december 1987. De koefficienter, der indgår i modellen, kan estimeres med stor statistisk signifikans, og det konkluderes, at volatiliteten på obligationsporteføljen har været for stor til, at man har immuniseret perfekt. Der har dog i den observerede periode været en tendens til en højere grad af immunisering.

1. Den teoretiske model

En af hovedforudsætningerne i alt immuniseringslitteratur, er at alle aktiver og passiver er fastforrentede eller ihvertfald en implicit forudsætning om, at durationen af de variabelt forrentede aktiver og passiver er lig 0. Dette har desværre begrænset den praktiske anvendelse af immuniseringsstrategier til forsikringsskaber og lignende institutioner, der holder en meget stor del af deres aktiver i fastforrentede obligationer, og som til gengæld lover en minimumsforrentning til investorerne.

Især falder pengeinstitutterne uden for disse forudsætninger, idet størsteparten af aktiverne og næsten alle passiver er variabelt forrentede.

Pengeinstitutternes balance kan opstilles, som illustreret i fig. 1. Balancen er selvsagt mere omfattende i virkeligheden. Der ses således bort fra kassebeholdning, garantier, egenkapital osv. Disse størrelser er dog uden betydning for denne analyse.

Aktiver	Passiver
Udlån (U)	Indlån (I)
Obligationer (O)	Pengemarkedsfunding (P ₁)
Pengemarkedsanbringelse (P _a)	
A	P

Fig. 1: Pengeinstitutternes balancer.

Det forudsættes, at indlån og udlån er variabelt forrentede og at obligationer er fastforrentede. Det antages endvidere, at pengemarkedsforretninger er variabelt forrentede. I princippet er alle pengemarkedsforretninger

ganske vist fastforrentede; men da løbetiden af disse forretninger ofte er af ganske kort varighed, er pengemarkedsforretninger i realiteten at betragte som variabelt forrentede.

Det forudsættes desuden, at nettoindtjeningen udbetales til aktionærerne efter hver renteperiode, dvs., der sker ingen geninvestering i modellen.

Endelig forudsættes det, at alle balancevolumner løber evigt. Obligationer er således »perpetuities«, ligesom indlån og udlån hverken nedbringes eller forøges. Tilsvarende rulles pengemarkedsforretningerne konstant. Principielt kan modellen gennemregnes med en specifik tidshorizont, hvilken dog m.h.t. ind- og udlån kun kan fastsættes helt arbitrært.

Under disse forudsætninger, kan nutidsværdien af aktiverne og passiverne opstilles som:

$$\text{NPV(A)} = \frac{U r_u}{r_p} + \frac{O r_o}{r_p} + \frac{P_a r_p}{r_p} \quad (1)$$

og

$$\text{NPV(P)} = \frac{I r_i}{r_p} + \frac{P_l r_p}{r_p} \quad (2)$$

Hvor U betegner udlån, O obligationsbeholdningen, P_a pengemarkedsanbringelsen, I indlån og P_l pengemarkedfundingen. Og endelig betegner r_u udlånsrenten, r_o obligationsrenten, r_p pengemarkedsrenten og r_i indlånsrenten.

Betingelsen for den fuldstændige immunisering er, at ændringen i nutidsværdien af aktiverne ved en rentændring er lig ændringen i nutidsværdien af passiverne, hvilket matematisk er udtrykt i (3):

$$\frac{d \text{ NPV(A)}}{d r_o} - \frac{d \text{ NPV(P)}}{d r_o} = 0 \quad (3)$$

Her er valgt obligationsrenten som »målestok«. Principielt kan immuniseringsbetingelsen beregnes ved at differentiere med en hvilken som helst rentesats.

Ved at differentiere (1) og (2) m.h.t. r_o og indsætte i (3), bliver immuniseringsbetingelsen⁽¹⁾:

$$\frac{U (r'_u r_p - r_u r'_p)}{r_p^2} - \frac{O (r_p - r_o r'_p)}{r_p^2} - \frac{I (r'_i r_p - r_i r'_p)}{r_p^2} = 0 \quad (4)$$

De 3 led i (4) betegner volatiliteten på h.h.v. udlån-, obligationerne og indlån, dvs. ændringen i nutidsværdien ved en ændring i obligationsrenten. I afsnit 2 estimeres disse størrelser empirisk.

Hvis ind- og udlån betragtes som eksogene, bliver rentefølsomheden på obligationsporteføljen $O (r_p - r_o r'_p) / r_p^2$ at betragte som den policy variabel, der skal justeres for at opnå immunisering.

Hvis f.eks. ændringen i nutidsværdien af aktiverne er større end ændringen i nutidsværdien af passiverne ved en ændring i obligationsrenten, skal volatiliteten $O (r_p - r_o r'_p) / r_p^2$ formindskes ved at reducere obligationsbeholdningen. Bemærk, at som modellen er specificeret, kan volatiliteten kun ændres ved at ændre volumen af obligationer. Normalt vil en obligationsbeholdning bestå af mere »avancerede« papirer end bare »perpetuities«, og dermed kan rentefølsomheden ændres ved at ændre durationen på obligationsbeholdningen.

2. Empiri

Siden 1987 har Finanstilsynet indsamlet statistik vedr. pengeinstitutternes »renterisiko« (= volatilitet) på obligationsporteføljen, hvorfor det nu er muligt at foretage en empirisk vurdering af, i hvilket omfang de danske pengeinstitutter har immuniseret sig imod rentændringer.

Ved hjælp af lineær regression estimeres omstående relationer:

$$r_u = 3,998 + 0,7005 r_o \quad (R^2 = 0,91) \quad (5)$$

(0,0700)

$$r_i = 3,028 + 0,4002 r_o \quad (R^2 = 0,73) \quad (6)$$

(0,0769)

$$r_p = 3,421 + 0,5570 r_o \quad (R^2 = 0,60) \quad (7)$$

Standardafvigelsen er anført i parentes under koefficienten.

Det vil m.a.o. sige, at $r'_u = 0,7005$, $r'_i = 0,4002$ og endeligt $r'_p = 0,5570$.

Disse statistiske sammenhænge er illustreret grafisk i fig. 2. og fig. 3.

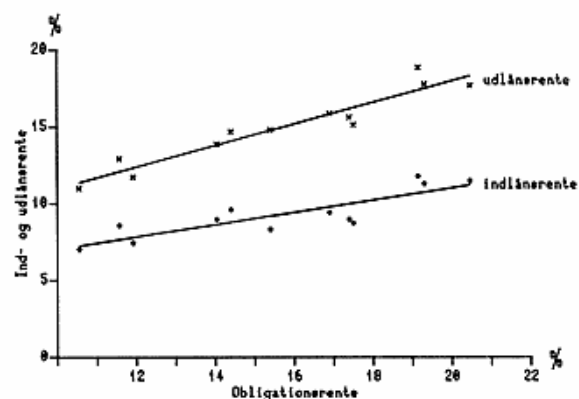


Fig. 2 Obligations-, og udlåns- og indlånsrente

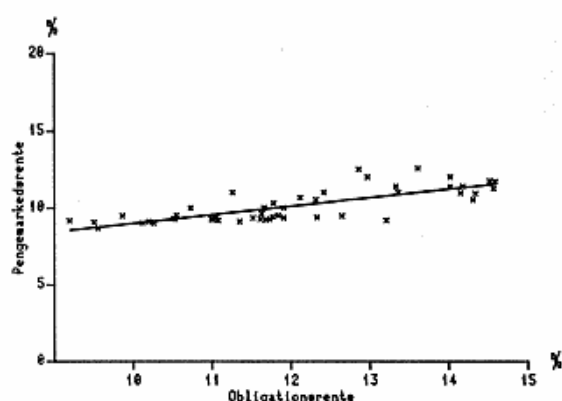


Fig. 3 Obligations- og pengemarkedsrente.

Volumen af ind- og udlån fra juli til december 1987 er vist i tabel 1.

Tabel 1. Balance volumener i danske pengeinstitutter, juli til december 1987.

Mill. kroner	Indlån, I	Udlån, U
Juli 1987	393.528	347.646
August 1987	396.662	350.775
September 1987	398.017	362.647
Oktober 1987	399.997	363.231
November 1987	395.542	370.870
December 1987	424.554	393.581

Sammen med værdierne for volatiliteten på obligationerne er det nu muligt at undersøge i hvilket omfang pengeinstitutterne har immuniseret. Dette er vist i tabel 2.

Tabel 2: Graden af immunisering i danske pengeinstitutter i perioden juli til december 1987.

Mill. kroner	$\frac{U(r'_u r_p - r_u r'_p)}{r_p^2}$	$\frac{O(r_p - r_o r'_p)}{r_p^2}$	$\frac{I(r'_i r_p - r_i r'_p)}{r_p^2}$	Afvigelse fra immunisering
Juli 1987	440,6	2.502,0	-1.537,0	-524,4
August 1987	36,4	2.735,0	-1.872,4	-826,2
September 1987	124,2	2.441,0	-1.812,3	-504,5
Oktober 1987	377,9	2.263,0	-1.625,8	-2.59,3
November 1987	38,5	2.237,0	-1.867,1	-331,4
December 1987	-248,3	2.219,0	-2.221,9	-245,4

*) Kilde: »Renterisiko i banker og sparekasser« (Indsamles månedligt fra alle pengeinstitutter af Finanstilsynet).

Det kan fra tabel 2 konkluderes, at de danske pengeinstitutter ikke har været immuniseret i den undersøgte periode. En mindre volatilitet på obligationsporteføljen ville have givet en bedre immunisering. Dog synes der at have været en tendens til at mindske volatiliteten, og dermed en tendens til bedre immunisering.

3. Konklusion

Der kan anføres flere grunde til, at pengeinstitutterne ikke har fulgt en immuniseringsstrategi. For det første kan de tænkes at være helt risikoneutrale, dvs., at de bekymrer sig kun om matematisk forventede størrelser og ikke om den tilknyttede risiko.

Man kan endvidere forestille sig, at pengeinstitutterne forventede et rentefald og derfor ikke ønskede at immunisere, men ønskede i stedet at profitere af stigende obligationskurser.

Endelig skal man være opmærksom på, at et pengeinstitut, der følger en immuniseringsstrategi, ikke kan lade dette afspejle i sit årsregnskab, idet det kun er kursændringer på obligationsholdningen, der skal medtages i resultatopgørelsen. Det vil næppe være muligt for et pengeinstitut at medtage en beregnet ændring i kursværdien af variabelt forrentede ind- og udlån i resultatopgørelsen. En tilladelse til kursregulering af de variabelt forrentede poster vil give en uacceptabel mulighed for »creative accounting«.

¹ Der differentieres under forudsætning af at ind- og udlånsvolumen er ufølsom overfor ændringer i renten. Dvs., der er en vandret efterspørgselsfunktion for udlån og vandret udbudsfunktion for indlån.

Denne antagelse gør, at modellen bliver mest realistisk for et enkelt pengeinstitut fremfor hele sektoren. Det må dog forventes, at elasticiteten på ind- og udlån er så lille, at modellen også giver en god beskrivelse af sektoren som helhed.

Litteraturliste

- Fisher, L. & R.L. Weil (1971). »Coping with the Risk of Interest Rate Fluctuations: Return to Bondholders from Naive and Optimal Strategies«. *Journal of Business* 44, p. 408-431.
- Grosen, A. & P. Fredslund-Møller (1981). »Fastforrentede fordringers rentefølsomhed og varighed«. *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 119, p. 105-25.
- Grosen, A. & P. Fredslund-Møller (1984). »Immunsivering af porteføljer«. *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 122, p. 253-65.
- Macauley, F.R. (1938). »Some Theoretical Problems Suggested by the Movements of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices in the U.S. Since 1856«. New York, NBER.
- Redington, F.M. (1952). »Review of the Principle of Life Office Valuations«. *Journal of the Institute of Actuaries* 18, p. 286-340.
- Vastrup, Claus (1981). »Penge, Spekulation & Beskæftigelse«. København.

Det kan fra tabel 2 konkluderes, at de danske pengeinstitutter ikke har været immuniseret i den undersøgte periode. En mindre volatilitet på obligationsporteføljen ville have givet en bedre immunisering. Dog synes der at have været en tendens til at mindske volatiliteten, og dermed en tendens til bedre immunisering.

3. Konklusion

Der kan anføres flere grunde til, at pengeinstitutterne ikke har fulgt en immuniseringsstrategi. For det første kan de tænkes at være helt risikoneutrale, dvs., at de bekymrer sig kun om matematisk forventede størrelser og ikke om den tilknyttede risiko.

Man kan endvidere forestille sig, at pengeinstitutterne forventede et rentefald og derfor ikke ønskede at immunisere, men ønskede i stedet at profitere af stigende obligationskurser.

Endelig skal man være opmærksom på, at et pengeinstitut, der følger en immuniseringsstrategi, ikke kan lade dette afspejle i sit årsregnskab, idet det kun er kursændringer på obligationsholdningen, der skal medtages i resultatopgørelsen. Det vil næppe være muligt for et pengeinstitut at medtage en beregnet ændring i kursværdien af variabelt forrentede ind- og udlån i resultatopgørelsen. En tilladelse til kursregulering af de variabelt forrentede poster vil give en uacceptabel mulighed for »creative accounting«.

¹ Der differentieres under forudsætning af at ind- og udlånsvolumen er ufølsom overfor ændringer i renten. Dvs., der er en vandret efterspørgselsfunktion for udlån og vandret udbudsfunktion for indlån.

Denne antagelse gør, at modellen bliver mest realistisk for et enkelt pengeinstitut fremfor hele sektoren. Det må dog forventes, at elasticiteten på ind- og udlån er så lille, at modellen også giver en god beskrivelse af sektoren som helhed.

Litteraturliste

- Fisher, L. & R.L. Weil (1971). »Coping with the Risk of Interest Rate Fluctuations: Return to Bondholders from Naive and Optimal Strategies«. *Journal of Business* 44, p. 408-431.
- Grosen, A. & P. Fredslund-Møller (1981). »Fastforrentede fordringers rentefølsomhed og varighed«. *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 119, p. 105-25.
- Grosen, A. & P. Fredslund-Møller (1984). »Immunsivering af porteføljer«. *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 122, p. 253-65.
- Macauley, F.R. (1938). »Some Theoretical Problems Suggested by the Movements of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices in the U.S. Since 1856«. New York, NBER.
- Redington, F.M. (1952). »Review of the Principle of Life Office Valuations«. *Journal of the Institute of Actuaries* 18, p. 286-340.
- Vastrup, Claus (1981). »Penge, Spekulation & Beskæftigelse«. København.