

# Een IS-LM model met een bankensector

*Jochen Mierau en Mark Mink*

*In de nasleep van de recente financiële crisis is een hernieuwde interesse ontstaan voor de rol van de financiële sector in macro-economische modellen. Deze nieuwe modellen zijn vaak erg complex, waardoor ze moeilijk te doorgronden zijn voor diegenen die geen expert zijn in de theoretische macro-economie – laat staan voor economiestudenten. In dit artikel laten wij daarom zien hoe het klassieke IS-LM model uitgebreid kan worden met een bankensector, zonder dat het model daardoor veel ingewikkelder wordt. Aan de hand van dit uitgebreide model bespreken we de economische ontwikkelingen tijdens de financiële crisis, waarbij het model ook nieuwe inzichten genereert.*

## 1 Inleiding

De gebeurtenissen sinds de zomer van 2007, en in het bijzonder de gevolgen van het faillissement van de Amerikaanse zakenbank Lehman Brothers in september 2008, illustreren dat instabiliteit van de financiële sector grote macro-economische gevolgen kan hebben. Totdat de financiële crisis uitbrak werd deze verbondenheid slechts beperkt in macro-economische modellen onderkend, maar sindsdien is daar verandering in aan het komen. Door het ontwikkelen van (DSGE) modellen met een financiële sector worden nieuwe inzichten verkregen in de wisselwerking tussen (fricties in) financiële markten en de reële economie. Deze nieuw ontwikkelde modellen hebben echter ook een belangrijk nadeel: hun complexiteit maakt ze moeilijk te doorgronden voor diegenen die geen expert zijn in de theoretische macro-economie, met de economiestudent als schoolvoorbeeld.

Gemotiveerd door het bovenstaande laten wij in Mierau en Mink (2016) zien hoe de interactie tussen de financiële sector en de macro-economie kan worden geanalyseerd met het klassieke IS-LM model, dat wij daartoe uitbreiden met een bankensector en een kortlopende monetaire beleidsrente. Hiermee veralgemeniseren wij zowel het standaard IS-LM model als het alternatieve IS-MP model van Romer (2000), die beide veelvuldig in het (bachelor) economieonderwijs worden gebruikt. Dit veralgemeniseerde model leent zich goed voor een eenvoudige beschrijving van de effecten van de recente financiële crisis op de reële economie, maar levert ook nieuwe inzichten op die, voor zover wij weten, nog niet eerder in de literatuur zijn blootgelegd. Aan het einde van dit artikel gaan wij uitgebreider in op drie van deze inzichten, die achtereenvolgens betrekking hebben op de trendmatige daling van de lange rente over de afgelopen decennia, het renteraadsel van Alan Greenspan, en het onderscheid tussen de rentenulgrens (*zero lower bound*) en de liquiditeitsval (*liquidity trap*). Omdat deze editie van TPEdigitaal zich toespitst op het

economieonderwijs, bespreken wij nu eerst een versimpelde versie van het model die voor beginnende economiestudenten toegankelijk zou moeten zijn.

De volgende sectie geeft een samenvatting van het model en beschrijft aan de hand van comparatieve statica de gevolgen van, onder andere, een verandering in de beleidsrente van de centrale bank. Sectie 3 laat zien hoe het model kan worden toegepast op de financiële crisis en beschrijft enkele nieuwe inzichten die het genereert, bijvoorbeeld over het onderscheid tussen de rentenulgrens en de liquiditeitsval. Sectie 4 besluit.

## 2 Samenvatting van het model

Figuur 1 beschrijft de balans van de bankensector in het model. Aan de activazijde bevat deze leningen  $L$ , terwijl de passivazijde uit deposito's  $D$  en eigen vermogen  $E$  bestaat. De verhouding tussen leningen en eigen vermogen wordt bepaald door de kapitaaleis die de banktoezichthouder oplegt om te zorgen dat banken solvabel blijven:  $E = kL$ . Deze kapitaaleis zorgt ervoor dat banken een percentage  $k$  van hun leningen met eigen vermogen financieren, zodat kredietverliezen door de aandeelhouders worden gedragen en niet bij de depositehouders terecht komen.

**Figuur 1** De balans van de bankensector

Activa	Passiva
L	D
	E

Door de kapitaaleis te combineren met de balansidentiteit  $L \equiv D + E$ , kan de totale hoeveelheid deposito's in de economie worden uitgedrukt als een functie van het (hier exogene) eigen vermogen van banken:

$$D = mE \quad \text{waarbij} \quad m \equiv \frac{1-k}{k}. \quad (1)$$

Deze deposito's vervullen een belangrijke rol in de economie, omdat zij het totale aanbod van geld bepalen dat de bankensector verschaft aan consumenten en bedrijven. In het klassieke IS-LM model wordt dit aanbod van geld door de centrale bank bepaald, maar die opzet miskent dat consumenten en bedrijven hun geld niet direct bij de centrale bank kunnen stallen (behalve wanneer zij contanten aanhouden, waar het model van abstraheert). In plaats daarvan kunnen zij bij de bankensector terecht, waarmee het totale aanbod van geld in de economie in belangrijke mate afhangt van de hoeveelheid eigen vermogen die in de bankensector aanwezig is.

De rente op deposito's in het model is gelijk aan de (exogene) kortlopende beleidsrente van de centrale bank,  $r_s$ . De introductie van deze rente in het model, naast de langlopende

rente  $r$ , vormt het tweede belangrijke verschil met het klassieke IS-LM model. Dit klassieke model maakt geen onderscheid tussen kortlopende en langlopende rentes, maar spreekt enkel van 'de' rente. In ons veralgemeniseerde model vervult de langlopende rente  $r$  de rol van het rendement dat aandeelhouders vereisen op hun eigen vermogen (plus een risicopremie, die we hier weglaten). Wanneer banken gegeven deze vereiste rendementen op eigen vermogen en deposito's hun winst maximaliseren, leidt dat tot een uitleenrente op hun leningen  $L$  die gelijk is aan:

$$r_b = kr + (1-k)r_s \quad (2)$$

De rente waartegen banken uitlenen is dus gelijk aan het gewogen gemiddelde vereiste rendement op hun financiering.

De bovenstaande bankensector kan eenvoudig in het IS-LM model worden geïntegreerd. Ten behoeve van de eenvoud nemen we hierbij aan dat de financiële intermediatie in de economie volledig via de bankensector verloopt: alle investeringen worden gefinancierd met bankleningen, en alle besparingen worden aangehouden in de vorm van bank aandelen en -deposito's. Het geldmarktevenwicht in deze economie wordt bepaald door de interactie van het bancaire geldaanbod in (1) en de geldvraag:

$$M^D = dY - e(r - r_s) \quad (3)$$

Deze geldvraagvergelijking hangt net als die in het standaardmodel af van de geaggregeerde vraag  $Y$ , maar ook van het verschil tussen de langlopende en de kortlopende rente. Met dit laatste verschilt ons model van de klassieke variant, waarin de geldvraag behalve van  $Y$  afhangt van de langlopende rente  $r$ . Dit verschil met het standaardmodel reflecteert het feit dat geld in ons model bestaat uit deposito's die een rente opleveren gelijk aan  $r_s$ , terwijl in het klassieke model impliciet wordt aangenomen dat geld wordt aangehouden in de vorm van contanten die een rente opleveren gelijk aan nul. Alleen wanneer de kortlopende rente gelijk is aan nul zijn beide geldvraagfuncties aan elkaar gelijk (in dit specifieke geval komt het model overeen met het klassieke IS-LM model). Door nu het geldaanbod in (1) en de geldvraag in (3) aan elkaar gelijk te stellen wordt de LM-vergelijking verkregen:

$$Y = \frac{e}{d}(r - r_s) + \frac{m}{d}E \quad (\text{LM})$$

Deze vergelijking laat alle combinaties van  $Y$  en  $r$  zien waarbij de geldmarkt in evenwicht is. Bij het bepalen van dit evenwicht spelen de kortlopende beleidsrente van de centrale bank en het eigen vermogen van de bankensector een belangrijke rol.

Nu het geldmarktevenwicht is bepaald, resteert het evenwicht op de kapitaalmarkt, dat is gedefinieerd als de situatie waarin de investeringen gelijk zijn aan de besparingen. De investeringen kunnen worden weergegeven als:

$$I = \bar{I} - br_b \quad (4)$$

waarbij een belangrijk verschil met het klassieke model eruit bestaat dat investeringen afhangen van (een autonome component  $\bar{I}$  en) de uitleenrente van banken  $r_b$ , in plaats van de langlopende rente  $r$ . Deze investeringsfunctie weerspiegelt dat bedrijven zich financieren met bankleningen, waardoor hun investeringsbehoefte afhangt van de rente waartegen zij deze leningen kunnen afsluiten. Dezelfde rente komt ook terug in de vergelijking voor de besparingen, die gelijk is aan:

$$S = sY + fr_b \quad (5)$$

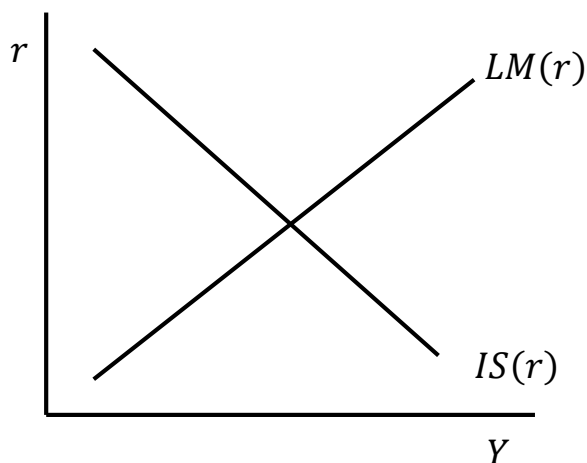
Hierin is  $s$  gelijk aan de marginale besparingsvoet, terwijl de besparingen daarnaast worden bepaald door het gewogen gemiddelde rendement op deposito's en eigen vermogen,  $r_b$ . De besparingsvergelijking reflecteert dat besparingen worden aangehouden in de vorm van bank aandelen met langlopend rendement  $r$ , maar ook in de vorm van bankdeposito's met kortlopend rendement,  $r_s$ . Het aanbod van besparingen hangt daarmee niet enkel af van de langlopende rente  $r$ , maar van het gewogen gemiddelde rendement op eigen vermogen en deposito's. Door dit aanbod van besparingen in (5) gelijk te stellen aan de vraag naar investeringen in (4) wordt de IS-vergelijking verkregen:

$$Y = \frac{1}{s} \left( \bar{I} - (b + f)(kr + (1 - k)r_s) \right). \quad (IS)$$

Deze vergelijking geeft alle combinaties van  $Y$  en  $r$  weer waarbij de kapitaalmarkt in evenwicht is. Ten opzichte van het klassieke model valt op dat de beleidsrente van de centrale bank een directe rol speelt bij het bepalen van het kapitaalmarktevenwicht, terwijl monetair beleid in het oorspronkelijke IS-LM model alleen het geldmarktevenwicht beïnvloedt (via het vaststellen van het geldaanbod). In de wat uitgebreidere versie van het model in Mierau en Mink (2016) wordt het kapitaalmarktevenwicht daarnaast ook beïnvloed door fiscaal beleid en door risicopremies in financiële markten, maar omwille van de eenvoud zien wij daar nu van af.

De IS- en LM-vergelijkingen kunnen in eenzelfde soort  $(Y, r)$  grafiek worden weergegeven als die wordt gebruikt ter illustratie van het klassieke model. Deze grafiek is weergegeven in figuur 2, en toont de bekende oplopende LM-curve en aflopende IS-curve.

Figuur 2 Modelevenwicht



De bijbehorende evenwichtswaarden voor  $Y$  en  $r$  kunnen worden verkregen door de IS- en LM-vergelijking aan elkaar gelijk te stellen, met als resultaat:

$$Y = \frac{e}{d(b+f)k+es} \left( \bar{I} - (b+f)r_s - \frac{sm}{d}E \right) + \frac{m}{d}E \quad (6)$$

$$r = \frac{d}{d(b+f)k+es} \left( \bar{I} - (b+f)r_s - \frac{sm}{d}E \right) + r_s \quad (7)$$

Vergelijkingen (6) en (7) laten onder andere zien hoe  $Y$  en  $r$  in het evenwicht afhangen van de kortlopende beleidsrente van de centrale bank en het eigen vermogen van de bankensector. Een hogere beleidsrente leidt in het model tot lagere geaggregeerde vraag  $Y$ , in overeenstemming met hoe doorgaans over monetair beleid wordt gedacht.<sup>1</sup> Wat echter opvalt, is dat een hogere beleidsrente in het model niet alleen de LM-curve naar binnen schuift, maar ook de IS-curve. Dit tweede effect ontstaat omdat de stijging van de kortlopende rente de investeringen remt en de besparingen aanmoedigt. Deze invloed van de beleidsrente op het kapitaalmarktevenwicht versterkt het effect van monetair beleid op  $Y$ , maar zorgt er ook voor dat het effect ervan op de langlopende rente  $r$  niet langer eenduidig is. Dit is een verschil met het klassieke model, waar een monetaire verkrapping (in de vorm van een daling van het geldaanbod) ertoe leidt dat  $r$  toeneemt.

<sup>1</sup> Als de reële beleidsrente wordt herschreven als de nominale beleidsrente minus de inflatieverwachtingen, kan het model ook worden gebruikt om het effect van monetair beleid te onderscheiden van het effect van verwachte deflatie of juist hyperinflatie.

Uit de vergelijkingen (6) en (7) kan ook worden afgeleid dat een stijging van het eigen vermogen van de bankensector  $E$  de geaggregeerde vraag vergroot en de langlopende rente verlaagt. De reden hiervoor is dat de stijging van het eigen vermogen van banken het geldaanbod vergroot, waardoor de LM-curve naar buiten schuift. Een stijging van het geldaanbod door de bankensector heeft zodoende eenzelfde effect op het evenwicht als een vergroting van het geldaanbod door de centrale bank in het tekstboekmodel. In Mierau en Mink (2016) laten we zien dat het geldaanbod door banken ook endogeen kan worden gemaakt, maar dat de comparatieve statica van het model dan vrijwel onveranderd blijven. De variant met exogeen eigen vermogen is echter eenvoudiger om te analyseren. Dit is met name een voordeel bij het uitlichten van de economische gevolgen van een daling in het eigen vermogen en geldaanbod van banken, zoals na het faillissement van de Amerikaanse zakenbank Lehman Brothers in september 2008 of, langer geleden, tijdens de Grote Depressie in de jaren-30 van de vorige eeuw.

### 3 Toepassing en nieuwe inzichten

In Mierau en Mink (2016) laten we zien hoe het model onder meer kan worden gebruikt voor het beschrijven van de financiële crisis die uitbrak in 2007. Zo kan de aanloop naar de crisis binnen het model worden geïnterpreteerd als een periode waarin kapitaaleisen daalden door toezichtarbitrage, waarin risicopremies afnamen, en waarin bovengemiddeld snel stijgende beurskoersen van banken ertoe leidden dat hun eigen vermogen en daarmee hun geldaanbod substantieel toenam. De crisis vormde de kentering van deze ontwikkeling, waarna centrale banken hun beleidsrentes verlaagden tot aan de nulgrens, terwijl nationale overheden met fiscaal beleid en herkapitalisaties van banken de economische neergang probeerden te verzachten. Elk van deze effecten kan met het model worden beschreven op een manier die voor economiestudenten toegankelijk is. Daarbij levert het model ook nieuwe inzichten op over actuele macro-economische ontwikkelingen, waarvan hier drie het vermelden waard zijn:

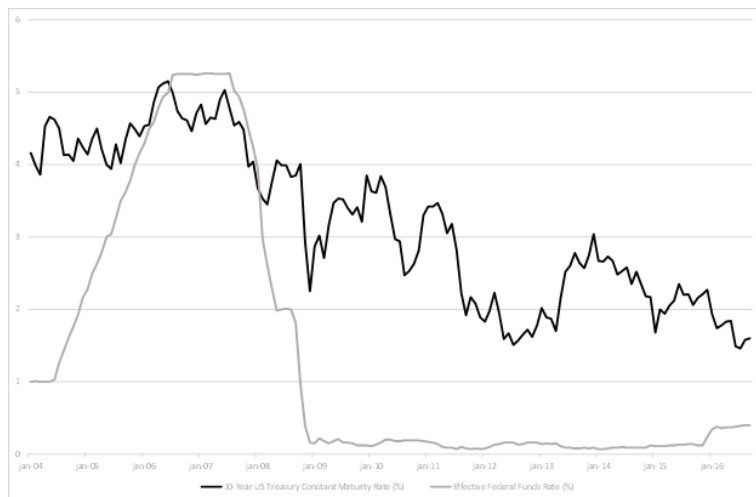
#### 3.1 De trendmatige daling van de langetermijnrente

De jaren voorafgaande aan de crisis werden gekenmerkt door een trendmatige daling van de langetermijnrente. Deze rentedaling wordt doorgaans toegeschreven aan een wereldwijd besparingsoverschot voortkomend uit een toename in besparingen of een afname in investeringen (ofwel, een stijging van de marginale besparingsvoet  $s$ ). Het model illustreert echter dat deze rentedaling mede een gevolg kan zijn van een toename in het geldaanbod van de bankensector. Deze toename werd mogelijk gemaakt door een stijgende waarde van hun eigen vermogen: tussen 2000 en medio 2007 stegen de beurskoersen van banken tot wel 50 procentpunt sneller dan de aandelenmarkt als geheel (zie Figuur 3). Deze stijging stelde banken in staat om op grote schaal het geldaanbod te vergroten, zoals met de uitgifte van verhandelbare hypotheekobligaties en andersoortige door onderpand gedekte effecten. Een dergelijke stijging van het geldaanbod leidt in het model tot een stijging van de geaggregeerde vraag en een daling van de lange rente, onafhankelijk van ontwikkelingen in de marginale besparingsvoet.

**Figuur 3** De toename in aandeelkoersen van banken

### 3.2 Het renteraadsel van Alan Greenspan

Het renteraadsel van voormalig Federal Reserve voorzitter Alan Greenspan (die het fenomeen voor het eerst aan de orde stelde) beschrijft hoe relatief grote verhogingen van de beleidsrente door de Federal Reserve tussen 2004 en 2005 geen verandering in de langetermijnrente teweeg brachten (figuur 4). Om deze reden waren de pogingen van centrale banken om met monetaire verkrapping de trendmatig dalende langetermijnrente tegen te gaan grotendeels vruchteloos. Het model laat zien dat dit gebrek aan effect kan voortkomen uit het feit dat monetair beleid zowel de geldmarkt als de kapitaalmarkt beïnvloedt (zoals gezegd, monetair beleid verschuift ook de IS-curve). Dit tweede effect, dat wij het *bankfinancieringskanaal* van de monetaire transmissie noemen, weerspiegelt dat banken hun hogere kortlopende financieringsrentes doorberekenen aan hun kredietnemers, met als gevolg dat deze hun investeringen verlagen. Vanwege dit effect is de invloed van monetair beleid op de langlopende rente onbepaald, zodat grote stijgingen in de beleidsrente met slechts beperkte stijgingen (of zelfs dalingen) van de langlopende rente gepaard kunnen gaan.

**Figuur 4** Het renteraadsel van Alan Greenspan

### 3.3 Het verschil tussen de rentenulgrens en de liquiditeitsval

In het model bepaalt de centrale bank de kortlopende rente terwijl de bankensector de geldhoeveelheid bepaalt. Dit onderscheid helpt bij het verduidelijken van het verschil tussen de rentenulgrens (*zero lower bound*) en de liquiditeitsval (*liquidity trap*). Hoewel beide fenomenen vaak gezien worden als twee zijden van dezelfde medaille (zoals in Eggertson 2008), laat het model zien dat zij tamelijk verschillend zijn en ook niet dezelfde beleidsimplicaties hebben. De rentenulgrens beschrijft de situatie waarin conventionele monetaire verruiming niet langer mogelijk is omdat de beleidsrente niet (ver) onder nul kan dalen. Als dit wel zou gebeuren, kunnen depositohouders hun geld immers van de bank halen en dit omzetten in contanten. De liquiditeitsval daarentegen kan ook intreden bij rentes boven de nul. Zij beschrijft de situatie waarin een toename in het geldaanbod door de bankensector niet langer leidt tot een daling van de langlopende rente, omdat deze rente dan tot onder de kortlopende rente zou moeten dalen. In dat geval kunnen investeerders in het eigen vermogen van banken hun aandelen echter verkopen en deze omzetten in liquide bankdeposito's (of, algemener, investeerders in langlopende activa kunnen deze voor kortlopende inruilen). Het model laat dus zien dat het klassieke resultaat dat monetair beleid ineffectief is in een liquiditeitsval verdwijnt zodra wordt onderkend dat dit beleid zich niet richt op het vaststellen van het geldaanbod, maar op het vaststellen van de kortlopende rente.

## 4 Tot besluit

Met het bovenstaande hebben wij geïllustreerd hoe het klassieke IS-LM model eenvoudig kan worden uitgebreid met een bankensector en een kortlopende monetaire beleidsrente. Dit levert een toegankelijk modelleerraamwerk op dat onder andere kan worden gebruikt voor het beschrijven van de macro-economische effecten van financiële crises. Tot voor-



kort gebruikten tekstboeken over economie als klassiek voorbeeld van dergelijke crises de Grote Depressie uit de jaren-30 van de vorige eeuw. Zo gingen er vanaf de Great Crash in 1929 tot aan de Bank Holiday van 1933 maar liefst 9755 Amerikaanse banken failliet, wat kan leiden tot een scherpe contractie van het geldaanbod door de banksector (en in ons model de LM-curve naar binnen doet schuiven). In onze toepassing van het model richten wij ons echter op de meer recente ontwikkelingen rondom de financiële crisis van 2007 en daarna. De nieuwe inzichten die het raamwerk hierbij oplevert kunnen wellicht ook dienen als inspiratie voor meer complexe macro-economische modellen. In een volgende versie kan het raamwerk op de gebruikelijke wijze worden uitgebreid met een aanbodzijde (door het toevoegen van een AS-vergelijking), waarna ook inflatie en transitiepaden kunnen worden bestudeerd. Wij hopen dat ons veralgemeniseerde IS-LM model hiermee een hulpmiddel biedt voor wetenschappers, beleidsmakers, en economiestudenten bij het nadenken over de interactie tussen de financiële sector en macro-economische fluctuaties.

### Auteurs

Jochen Mierau ([j.o.mierau@rug.nl](mailto:j.o.mierau@rug.nl)) is universitair hoofddocent aan de Rijksuniversiteit Groningen en Mark Mink ([m.mink@dnb.nl](mailto:m.mink@dnb.nl)) is senior econoom bij De Nederlandsche Bank. Dit artikel vormt een verkorte weergave van het onderzoek beschreven in J.O. Mierau en M. Mink (2016), A descriptive model of banking and aggregate demand, SOM Research Report 16011, Rijksuniversiteit Groningen. De inhoud van het artikel komt voor rekening van de auteurs en weerspiegelt niet noodzakelijkerwijs standpunten van De Nederlandse Bank.

### Literatuur

- Eggertsson, G., 2008, Liquidity trap. In Durlauf, S. en L. Blume, editors, *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Tweede editie. Palgrave Macmillan.
- Mierau, J.O. en M. Mink, 2016, A descriptive model of banking and aggregate demand, *SOM Research Report* 16011, Rijksuniversiteit Groningen.
- Romer, D., 2000, Keynesian macroeconomics without the LM-curve, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14: 149-69.