



# Penning- och valutapolitik

2017:1

PENNING- OCH VALUTAPOLITIK  
utges av Sveriges riksbank.

Ansvarig utgivare: CLAES BERG

Redaktion: CLAES BERG, MARTIN W JOHANSSON, JESPER LINDE, JESSICA  
RADESCHNIG, DILAN ÖLCER OCH KOMMUNIKATIONSENHETEN  
Sveriges riksbank, 103 37 Stockholm  
Telefon 08-787 00 00

Redaktionsråd: Heidi Elmér, Marianne Nessén, Kasper Roszbach och Anders Vredin

De åsikter som uttrycks i signerad artikel är författarnas egna och ska inte  
uppfattas som Riksbankens ståndpunkt.

Tidskriften publiceras på Riksbankens webbplats  
<http://www.riksbank.se/Penning-och-valutapolitik>  
Beställ länk vid publicering via email: [pov@riksbank.se](mailto:pov@riksbank.se)

Publikationen utkommer även i en engelsk version,  
Sveriges Riksbank Economic Review.

ISSN 2000-978X

## Bästa läsare!

I denna utgåva presenterar vi artiklar som täcker olika typer av viktiga centralbanksfrågor: från nya metoder att utvinna information på de finansiella marknaderna till bredare frågor om penningpolitikens mål och vilken roll elektroniska centralbankspengar kan tänkas få i framtiden.

- **Vad visar ett finansiellt index för Sverige?**

Lina Fransson och Oskar Tysklind har konstruerat ett index som ger en bild av de övergripande finansiella förhållandena i Sverige. Indexet baseras på tolv finansiella variabler som tillsammans visar hur de finansiella förhållandena har utvecklats 1998–2016. Analysen visar att indexet fångar såväl skeenden på de finansiella marknaderna som historiska konjunktursvängningar relativt väl och att det har varit en tidig indikator för BNP-utvecklingen. En annan slutsats är att indexet innehåller information som kompletterar andra tidiga indikatorer som vanligtvis används för att göra prognos för BNP på kort sikt, till exempel inköpschefsindex och konjunkturbarometern.

- **Har Riksbankens prognoser styrts av modellerna?**

Jesper Lindé och André Reslow analyserar hur stort inflytande makroekonomiska modeller har haft på Riksbankens prognoser för BNP-tillväxt, inflation och reporänta. Analysen visar att modellerna inte förklarar Riksbankens prognoser i så stor utsträckning som ibland har hävdats av externa kritiker och utvärderare. Riksbankens prognoser på medellång sikt baseras huvudsakligen på bedömningar snarare än på modeller – det direkta bidraget från modellerna har i själva verket varit tämligen litet under perioden 2006–2016. Synen att Riksbanken blint litar på och följer sina modeller är enligt författarna missvisande och bara en myt. De menar att det även är en myt att Riksbanken förlitar sig på modeller där inflationen alltid återvänder till målet "av sig själv" inom prognoshorisonten.

- **Vilka är alternativen till inflationsmålspolitiken?**

Björn Andersson och Carl Andreas Claussen presenterar den diskussion om penningpolitik med inflationsmål som ägt rum på många håll efter den globala finanskrisen 2007–2009. Det har bland annat hävdats att inflationsmålspolitiken tar för lite hänsyn till realekonomin och till risker och obalanser i det finansiella systemet. Vidare har det hävdats att så kallade nivåsmål skulle vara bättre än inflationsmålet, särskilt i nuvarande läge när inflationen är under målet och räntan är nära sin nedre gräns.

Författarna analyserar kritiken mot inflationsmålspolitiken och de alternativ som föreslagits. De påminner också om att det i diskussionen om alternativ till inflationsmålspolitiken är viktigt att komma ihåg att penningpolitik med inflationsmål både kan och ska vara flexibel. Den ska stabilisera både inflationen och realekonomin. Den kan också ta hänsyn till obalanser och risker på de finansiella marknaderna, även om just detta är en fråga där diskussionen fortfarande pågår, både internationellt och i Sverige.

- **Inflationsmål och intervall – vilka är för- och nackdelarna?**

Mikael Apel och Carl Andreas Claussen analyserar för- och nackdelar med olika formuleringar av inflationsmål som involverar ett intervall. De går först igenom den internationella debatten för tio–femton år sedan om hur ett inflationsmål bäst bör vara utformat och diskuterar sedan argumenten i den svenska debatten i ljuset av denna. En central slutsats är att om inflationsmålet är trovärdigt kan penningpolitiken vara flexibel och ta hänsyn till annat än inflationen, exempelvis produktion och sysselsättning, även

utan ett intervall. Ett *toleransintervall* skulle dock kunna bidra till ökad flexibilitet om det ökar trovärdigheten för inflationsmålet. Det kan emellertid också minska flexibiliteten om det skapar mer osäkerhet om inflationen och om det är mycket kostsamt att hamna utanför intervallet. Ett *målintervall* innebär en större förändring i det penningpolitiska ramverket. Ett sådant skulle ge möjligheter att sikta på olika nivåer för inflationen, men eftersom inflationsförväntningarna då kan bli sämre förankrade kan de ekonomiska svängningarna bli större.

- **Hur kan modeller av avkastningskurvan för räntebärande statspapper användas av centralbanker?**

Rafael Barros De Rezende gör en översikt över den nya litteraturen om hur modeller som analyserar avkastningen på räntebärande statspapper kan användas. Det handlar i hög grad om att utvinna ekonomiskt relevant information ur långa marknadsräntor och om hur räntenivån kan påverkas av policyåtgärder. Författaren analyserar modeller med tidsvarierande riskpremier som kan användas av centralbanker för att skatta marknadsaktörernas förväntningar om framtida styrräntor samt effekterna av kompletterande penningpolitiska åtgärder. Till det kommer att modellerna kan användas för att uppskatta inflations- och likviditetsriskpremier på marknaden för realobligationer. Ett annat viktigt område är analysen av den samlade effekten av olika typer av penningpolitiska åtgärder, när den normala styrräntan är nära sin undre gräns, med hjälp av den så kallade skuggräntan.

- **Kan sedlar och mynt kompletteras av elektroniska centralbankspengar?**

Gabriele Camera visar hur begreppet pengar snabbt förändras till följd av innovationer inom datorbaserad krypteringsteknik. Den tekniska utvecklingen har gjort det möjligt att skapa kostnadseffektiva elektroniska alternativ till sedlar och mynt. Författaren utgår från den vetenskapliga litteraturen på området och definierar vad pengar är och hur de används. Därefter fördjupas analysen av möjligheter och svårigheter med att ge ut nya typer av pengar eller betalningsmedel. En central fråga är i vilken grad centralbanken är mer lämpad att ge ut elektroniska pengar än privata aktörer.

Trevlig läsning!

Claes Berg

# Innehåll

**Ett index för finansiella förhållanden i Sverige 6**

Lina Fransson och Oskar Tysklind

**En myt att Riksbankens prognoser styrs av modeller 27**

Jesper Lindé och André Reslow

**Alternativ till inflationsmålspolitiken 49**

Björn Andersson och Carl Andreas Claussen

**Inflationsmål och intervall – en problemöversikt 83**

Mikael Apel och Carl Andreas Claussen

**How can term structure models be used by central banks? 104**

Rafael B. De Rezende

**A perspective on electronic alternatives to traditional currencies 126**

Gabriele Camera

# Ett index för finansiella förhållanden i Sverige

Lina Fransson och Oskar Tysklind\*

Lina Fransson var vid författandet verksam vid Riksbankens avdelning för penningpolitik.

Oskar Tysklind är verksam vid Riksbankens avdelning för penningpolitik.

---

Att förstå de finansiella förhållandena är viktigt för en centralbank eftersom det är främst via de finansiella marknaderna som penningpolitiken kan påverka ekonomin. I den här artikeln konstruerar vi ett index som fångar de övergripande finansiella förhållandena, relaterade till den realekonomiska utvecklingen i Sverige. Indexet vägs samman med hjälp av principalkomponentanalys och baseras på tolv finansiella variabler. Tillsammans ger de en samlad bild hur de finansiella förhållandena har utvecklats i Sverige. Analysen visar att indexet fångar såväl skeenden på finansiella marknader som historiska konjunktursvängningar relativt väl och att det har varit en tidig indikator för BNP-utvecklingen. En annan slutsats är att indexet innehåller information som kompletterar andra tidiga indikatorer som vanligtvis används för att göra prognos för BNP på kort sikt, till exempel inköpschefsindex och konjunkturbarometern.

---

## 1 Varför följer Riksbanken finansiella förhållanden?

Utvecklingen på de finansiella marknaderna är en viktig del av Riksbankens analys och det är främst via olika finansiella kanaler som Riksbanken kan påverka ekonomin med hjälp av sin penningpolitik. De finansiella förhållandena påverkas också av många andra faktorer. För en centralbank är det därför viktigt att förstå samspelet mellan penningpolitiken, de finansiella förhållandena och den reala ekonomin.

En centralbanks penningpolitik påverkar ekonomin genom flera olika kanaler. En viktig kanal går via olika räntor i ekonomin, både räntor som bestäms på finansiella marknader och räntor som hushåll och företag möter, exempelvis räntor på bolån. Riksbankens viktigaste instrument för att styra dessa räntor är reporäntan. När reporäntan höjs brukar både marknadsräntor och sluträntor till hushåll och företag att stiga.<sup>1</sup> När räntorna stiger får hushåll och företag högre lånekostnader, vilket leder till att de konsumerar och investerar mindre. En annan kanal är via kreditgivningen i ekonomin. I Sverige är det främst de svenska bankerna som ger krediter till hushåll och företag. Även olika typer av osäkerhet och risker i ekonomin påverkar de finansiella förhållandena. I hög grad gäller det förstås risker och sårbarhet i det finansiella systemet. Om riskerna ökar och bankernas tillgång till finansiering försämras kan det leda till att bankerna höjer utlåningsräntorna och minskar sin utlåning, vilket i sin tur minskar konsumtion och investeringar.<sup>2</sup>

Penningpolitiken påverkar också olika tillgångspriser, som i sin tur påverkar hushållens och företagets vilja och möjlighet att konsumera eller investera. Om reporäntan höjs och tillgångspriserna på exempelvis bostäder eller aktier dämpas eller faller, dämpas eller reduceras också värdet på hushålls och företags tillgångar. Om tillgången dessutom utgör säkerhet för lån kan långivarna skärpa säkerhetskraven eller försämra lånevillkoren för hus-

---

\* Ett särskilt tack för värdefulla synpunkter till Claes Berg, Ulf Söderström, Peter Sellin, Ola Melander och David Kjellberg. De åsikter som uttrycks i denna artikel är författarnas egna och ska inte uppfattas som Riksbankens ståndpunkt.

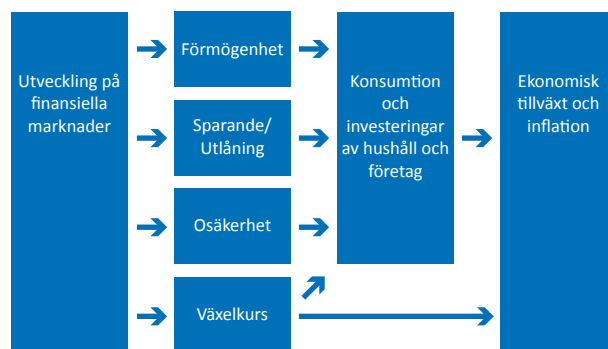
1 För utförligare beskrivning av det penningpolitiska styrsystemet se till exempel Nessén, Sellin och Å. Sommar (2011).

2 Se till exempel Bomfim, D. och Soares (2014) och Basel Committee on Banking Supervision (2012).

hållet eller företaget. En ökad osäkerhet i form av stora prissvängningar på de finansiella marknaderna kan också leda till ett försiktighetssparande bland hushåll och företag, vilket minskar konsumtion och investeringar.<sup>3</sup>

Utvecklingen för den svenska kronan påverkar framför allt svenska företag som exporterar mycket. Om Riksbanken höjer reporäntan blir kronan starkare, vilket gör det dyrare för utländska kunder att köpa varor och tjänster från Sverige, vilket dämpar efterfrågan. Det finns också en direkt koppling mellan kronan och inflationen eftersom en starkare krona gör det billigare att importera från utlandet, vilket leder till en lägre inflation. Penningpolitiken och andra faktorer som påverkar de finansiella förhållandena påverkar därmed hushåll och företag via flera olika kanaler och har en nära koppling till utvecklingen i den reala ekonomin (se diagram 1).

**Diagram 1. Kopplingen mellan finansiella marknader och den reala ekonomin**



Anm. Bilden är förenklad och visar endast schematiskt kopplingen mellan finansiella marknader och den reala ekonomin.

Sambandet mellan utvecklingen på de finansiella marknaderna och den reala ekonomin har varit särskilt påtagligt det senaste decenniet. Det kan vi se först i form av finanskrisen som lamslog den globala ekonomin under 2008 och sedan den efterföljande skuldskrisen i euroområdet. Samtidigt har komplexiteten på de finansiella marknaderna ökat och olika finansiella marknader blir allt mer sammankopplade, både via finansiella instrument och mellan olika länder. Det gör att de finansiella förhållandena behöver analyseras bredare för att till exempel fånga olika spridningseffekter.<sup>4</sup> Centralbanker och andra aktörer har därför behövt modifiera flera av de ekonomiska modeller som används för att göra prognoser för ekonomin. Det gäller till exempel modeller där de tidigare endast har använt en kort ränta för att fånga penningpolitikens transmissionsmekanism och finansiella förhållanden.<sup>5</sup>

I den här artikeln konstruerar vi ett index för att fånga utvecklingen i de finansiella förhållandena baserat på information från olika finansiella kanaler. Indexet inkluderar ett brett spektrum av finansiella variabler och målet är att skapa ett kvantitativt mått som kan ha flera användningsområden. En centralbank kan exempelvis behöva göra en samlad bedömning av hur de finansiella förhållandena utvecklats mellan två penningpolitiska möten. Många finansiella variabler finns tillgängliga i realtid och mäts oftast på en hög frekvens. Händelser som påverkar både de finansiella marknaderna och den reala ekonomin kan därför observeras i ett tidigt skede på de finansiella marknaderna och bidra till att förutspå den ekonomiska utvecklingen. Syftet med att skapa ett index är att undvika att fånga tillfälliga rörelser i enskilda variabler och istället försöka fånga de övergripande trenderna på de finansiella marknaderna, som vi också bedömer vara de som påverkar den reala ekonomin.

Indexet inkluderar tolv finansiella variabler som vägs samman med hjälp av principal-komponentsanalys. Metoden bygger inte på en strukturell beskrivning av ekonomin utan

3 Se till exempel Hopkins, Linde och Söderström (2009).

4 Noyer (2007), Singh, Razi, Endut och Ramlee (2008).

5 Angelopoulou, Balfoussia och Gibson (2013).

vikterna för de ingående finansiella variablerna baseras enbart på historiska korrelationer där vikterna bestäms av samvariationen mellan de finansiella variablerna. I ett sådant ramverk kan det vara svårt att separera exogena finansiella chocker från endogena händelser som beror på penningpolitiken och utvecklingen i den reala ekonomin eftersom de ömsesidigt kan påverka varandra. Men genom att inkludera ett brett spektrum av finansiella variabler kan vi fånga både rörelser som härstammar från penningpolitiken och som uppstår exogent på de finansiella marknaderna, till exempel efter en störning på en specifik marknad. I analysen bedöms penningpolitiken ge ett väsentligt bidrag till de finansiella förhållandena och vi inkluderar därför bland annat reporäntan som en variabel i vårt index. Men även andra variabler i indexet påverkas vid till exempel en ränteförändring. För att ytterligare fånga penningpolitikens effekter på de finansiella förhållandena hade det även varit önskvärt att kunna inkludera ett mått på Riksbankens räntebana i indexet, men det är inte möjligt då Riksbanken inte började publicera sin räntebana förrän 2007.

Vår analys visar att indexet lyckas fånga de historiska konjunktursvängningarna relativt väl och att det har varit en tidig indikator för BNP-utvecklingen. Prognosförmågan för BNP förbättras också när vi väger samman olika finansiella variabler jämfört med när vi enbart använder enskilda variabler. Därutöver indikerar våra resultat att indexet innehåller information som kompletterar andra tidiga indikatorer som vanligtvis används för att göra prognoser för BNP på kort sikt, till exempel inköpschefsindex och konjunkturbarometern.

## 2 Bakgrund

### 2.1 Det behövs en bredare analys av de finansiella förhållandena

Studier av den penningpolitiska transmissionsmekanismen har en lång historia. En tidig studie är Friedman och Schwartz (1963) som identifierade penningpolitiska chocker i USA och estimerade deras effekter på den reala ekonomin. Historiskt har ekonometriska modeller som använts för att göra prognoser på reala variabler eller studera effekterna av chocker i de flesta fall enbart inkluderat en penningpolitisk styrränta. Det räcker troligen inte för att fånga interaktionen mellan de finansiella förhållandena och den reala ekonomin i takt med att komplexiteten på de finansiella marknaderna har ökat. Det räcker heller inte i tider då det är störningar på de finansiella marknaderna.

Det har därför funnits ett intresse av att skapa bredare mått av finansiella förhållanden. Bank of Canada är en av pionjärerna på området och presenterade i mitten på 1990-talet ett så kallat Monetary Conditions Index, MCI, som är en sammanvägning av styrräntan och växelkursen.<sup>6</sup> Under senare delen av 1990-talet utvidgades detta index till att inkludera fler finansiella variabler och började då kallas för Financial Conditions Index, FCI.<sup>7</sup>

Under 2000-talet började banker och internationella institutioner att skapa sina egna index för finansiella förhållanden. Det finns i dag därför ett antal etablerade index som används av både privata aktörer, institutioner och centralbanker. Några exempel är Goldman Sachs, Deutsche Bank, OECD, IMF, ECB och Federal Reserve Bank of Chicago.<sup>8</sup>

Under åren har ett antal olika metoder utvecklats för att konstruera ett index samt för att avgöra vilka variabler som bör inkluderas. Huvudsakligen finns det två olika empiriska metoder som beskrivs i litteraturen.<sup>9</sup> Den första metoden innebär att ett index konstrueras med hjälp av principalkomponentsanalys, där målet är att försöka fånga den gemensamma variationen i ett stort antal finansiella variabler. Den andra metoden bygger på ett sammanvägt index där vikterna bestäms utifrån de olika variablernas relativa effekt på till exempel

6 Freedman (1994).

7 Hatzius, Hooper, Mishkin, Schoenholtz och Watson (2010).

8 Dudley och Hatzius (2000), Hooper, Mayer och Slok (2007), Guichard och Turner (2008), Swiston (2008), Angelopoulou, Balfoussia och Gibson (2013), Brave och Butter (2011).

9 Hatzius, Hooper, Mishkin, Schoenholtz och Watson (2010).



BNP eller inflation. I den här artikeln använder vi den första metoden, det vill säga principal-komponentsanalys.

Riksbanken har sedan 2011 använt ett index som mäter finansiell stress och har dessutom tagit fram en ny tidig varningsindikator för sårbarheter i det finansiella systemet.<sup>10</sup> Indexet för finansiell stress används som ett verktyg för att analysera utvecklingen på de finansiella marknaderna och den finansiella stabiliteten. Indexet skiljer sig dock från det index som vi presenterar här både vad gäller syfte och hur det är konstruerat. Indexet för finansiell stress används främst för att identifiera störningar som kan skada de finansiella marknadernas förmåga att effektivt uppfylla rollen som intermediär mellan låntagare och långgivare respektive köpare och säljare. Det görs genom att studera olika typer av riskmått. En tydlig signal för finansiell stress är när olika riskmått är högt korrelerade med varandra. I den här artikeln försöker vi istället skapa ett finansiellt index som fångar de övergripande finansiella förhållandena för att ge en samlad bild av utvecklingen på de finansiella marknaderna, relaterat till den realekonomiska utvecklingen. Ett sådant index kan också inkludera olika riskmått, men baseras även på andra finansiella variabler. I diagram A1 i appendix visar vi att de två indexen skiljer sig märkbart åt, men man ser till exempel att perioder av sämre finansiella förhållanden vanligtvis sammanfaller med perioder med ökad finansiell stress. Varningsindikatorn för sårbarhet i det finansiella systemet är i sin tur designad för att ge en numerisk bedömning av uppbyggnaden av systemrisk i kreditsektorn.

### 3 Ett index för finansiella förhållanden i Sverige

I det här stycket inleder vi med att beskriva den empiriska metod som vi har använt för att väga samman ett stort antal olika finansiella variabler. Vi diskuterar vilka finansiella variabler som bör ingå i ett index för finansiella förhållanden i Sverige och utvärderar deras koppling till den reala ekonomin. Vi studerar sedan indexets utveckling och analyserar hur det har rört sig under olika tidsperioder. Vi tittar också närmare på vilka variabler som har haft störst påverkan på indexets utveckling.

#### 3.1 Väga samman finansiella variabler med principal-komponentsanalys

Ett sätt att konstruera ett sammanvägt index för finansiella förhållanden är att använda principalkomponentsanalys.<sup>11</sup> Det är en statistisk metod som fångar den gemensamma variationen i en uppsättning variabler och identifierar olika mönster i data. På så sätt kan antalet variabler komprimeras till ett mindre antal komponenter som fångar den gemensamma variationen i variablerna. Komponenterna kan sorteras enligt deras informationsinnehåll och normalt sett räcker det med de första komponenterna för att fånga de primära drivkrafterna i det aktuella datasetet.

Fördelen med principalkomponentsanalys är att konstruktionen inte kräver en strukturell modell där vi behöver göra olika antaganden för att skatta vikterna för de olika variablerna. Nackdelen är att det är svårt att göra en direkt ekonomisk tolkning av indexet. Enligt konstruktionen fångar indexet enbart den gemensamma variationen i de finansiella variablerna och har därmed inte nödvändigtvis någon koppling till exempelvis BNP-utvecklingen. Men många studier visar ändå att ett sammanvägt index av finansiella variabler har bättre prognosförmåga för BNP på kort sikt jämfört med modeller som enbart inkluderar tidigare värden av BNP eller enskilda finansiella variabler.<sup>12</sup> För att studera vad som driver utvecklingen i indexet kan man också titta på vikterna för variablerna i de komponenter som inkluderas i indexet. Det gör vi i nästa avsnitt.

10 För mer information se Johansson och Bonthron (2013) respektive Giordani, Spector och Zhang (2017).

11 Angelopoulou, Balfoussia och Gibson (2013).

12 Hatzius, Hooper, Mishkin, Schoenholtz och Watson (2010).

## 3.2 Finansiella variabler som kan inkluderas

Det finns ett stort antal variabler som på olika sätt fångar de finansiella förhållandena och urvalet av variabler skiljer sig åt mellan olika studier och länder. Vårt mål är att skapa ett relativt brett index som fångar olika delar av de finansiella kanalerna i Sverige. Vi delar därför in de finansiella variablerna i följande grupper: tillgångspriser, volymer, ränteskillnader samt riskmått.

### 3.2.1 Tillgångspriser

I finansiell teori antas ofta att aktörer på finansiella marknader är framåtblickande, vilket innebär att all tillgänglig information ska reflekteras i tillgångspriset. Teorin säger därmed att om de finansiella marknaderna fungerar perfekt och det inte finns några friktioner så borde priset på olika finansiella instrument räcka för att helt beskriva de finansiella förhållandena.<sup>13</sup> Ett högre pris på en finansiell tillgång tolkas som att de finansiella förhållandena är mer expansiva. Förhållandet mellan pris och ränta är sådant att när priset på en räntebärande tillgång stiger så sjunker den förväntade avkastningen på tillgången och räntan faller. Det gör det enklare för hushåll och företag att låna och konsumera mer. Vanligt förekommande variabler som inkluderas i olika studier är räntor med olika löptider, börsutvecklingen och växelkursen.<sup>14</sup> Också bostadspriser inkluderas i många studier eftersom bostäder vanligtvis utgör säkerhet till lån.

### 3.2.2 Volymer

De finansiella marknaderna fungerar dock inte alltid perfekt och tidvis uppstår det friktioner. Särskilt i perioder med finansiell stress bedömer vi därför att tillgångspriset inte fullt ut reflekterar de finansiella förhållandena. Många studier visar till exempel att variabler som fångar volymer eller kreditillgängligheten i ekonomin tillför viktig information.<sup>15</sup> Exempel på serier som brukar användas är utlåningen till hushåll och företag, emitteringen av företagsobligationer, olika undersökningar om kreditvillkoren i ekonomin och penningmängden. Till exempel argumenterar Swiston (2008) för att kreditillgängligheten enligt enkätundersökningar bättre fångar utbudet av krediter jämfört med olika mått på kredittillväxten. Kreditväxten speglar endast företagets externa finansiering och efterfrågan på extern finansiering tenderar att öka i början av en lågkonjunktur när tillgången till intern finansiering försämras.

### 3.2.3 Ränteskillnader

Skillnaden i räntan mellan olika typer av tillgångar kan reflektera dels olika löptider mellan tillgångsslagen, dels olika riskprofiler som till exempel kredit- och likviditetsrisker. Vid en störning på de finansiella marknaderna stiger normalt den riskpremie som investerare efterfrågar för att hålla mer riskfyllda tillgångar. En uppgång i ränteskillnaden mellan säkra och mer riskfyllda tillgångar reflekterar därmed generellt stramare finansiella förhållanden. Till exempel kan en uppgång i ränteskillnaden mellan Stibor och en statskuldväxel med motsvarande löptid indikera en störning på interbankmarknaden som gör att bankerna kräver en högre ränta för att låna ut pengar till varandra. En stigande riskpremie kan också fångas i en ökad ränteskillnad mellan mer riskfyllda obligationer, som företags- och bostadsobligationer och säkra obligationer som statsobligationer. Ett företag behöver då betala en högre ränta för att låna pengar på obligationsmarknaden och därmed stiger företagets finansieringskostnader.

Många studier inkluderar också variabler som fångar lutningen på avkastningskurvan, det vill säga skillnaden mellan en statsränta med längre löptid och kortare löptid.<sup>16</sup> En minskad

13 Swiston (2008).

14 Angelopoulou, Balfoussia och Gibson (2013).

15 Swiston (2008), Hatzius, Hooper, Mishkin, Schoenholtz och Watson (2010).

16 Hatzius, Hooper, Mishkin, Schoenholtz och Watson (2010).

ränteskillnad kan innebära att de finansiella förhållandena blir mer expansiva, då det blir billigare att finansiera sig på lång sikt. Men lutningen på avkastningskurvan kan också ses som en indikator som fångar sentimentet på de finansiella marknaderna. Enligt förväntningshypotesen bestäms längre räntor av förväntningarna på den framtida korta räntan plus en löptidspremie som investerare normalt efterfrågar på grund av osäkerheten kring hur räntan kan ändras på sikt. Om sentimentet på de finansiella marknaderna försämras och fler aktörer förväntar sig en lågkonjunktur bör de långa räntorna falla eftersom den korta räntan förväntas bli lägre på sikt. Den korta räntan styrs i sin tur i större utsträckning av centralbankernas styrräntor och marknadens förväntningar på penningpolitiken. Centralbanken behöver inte nödvändigtvis sänka styrräntan direkt när sentimentet försämras. Centralbankens agerande beror också på hur expansiv penningpolitiken är i utgångsläget. De senaste åren har många centralbanker begränsats av att styrräntan har varit nära det som anses vara en lägre gräns. Studier visar också att under korta perioder innan en ekonomisk avmattning kan avkastningskurvan inverteras, det vill säga att de kortare räntorna blir högre än de långa räntorna.<sup>17</sup> En lägre ränteskillnad mellan långa och korta räntor kan alltså indikera lägre framtida tillväxt.

### 3.2.4 Riskmått

Andra mått som kan fånga spänningar på de finansiella marknaderna är olika riskmått som mäter faktisk eller förväntad volatilitet i prissättningen på olika marknader. Stigande volatilitet på till exempel aktie- eller obligationsmarknaden är oftast ett tecken på ökad osäkerhet och stress på de finansiella marknaderna. Dessa mått kan därmed användas för att fånga det övergripande risksentimentet på de finansiella marknaderna.

## 3.3 Vilka variabler bör inkluderas?

Många av de studier som gjorts av finansiella index använder data från USA. Tillgången på motsvarande svenska data är mer begränsad men vårt mål är att använda liknande variabler så långt det är möjligt och inkludera variabler som fångar de olika finansiella kanalerna. Ett syfte är att skapa ett index som kan användas för att bättre förstå kopplingen mellan de finansiella förhållandena och den reala ekonomin. De flesta studier som har gjorts av både centralbanker och andra aktörer har som mål att försöka förklara BNP-utvecklingen.<sup>18</sup> Ett sätt att välja ut de variabler som bör inkluderas i indexet är därför att testa de individuella variablernas samvariation med utvecklingen i BNP.

En fördel med att skapa ett index med hjälp av principalkomponentsanalys är att antalet variabler inte behöver begränsas. Baserat på tidigare studier analyserar vi ett stort antal finansiella variabler och utvärderar deras förmåga att förklara utvecklingen i den reala ekonomin.<sup>19</sup> Vi utvärderar förklaringsgraden i en regression där vi försöker förklara BNP-utvecklingen två eller fyra kvartal framåt med hjälp av tidigare värden av BNP och tidigare värden av den finansiella variabeln, se ekvation 1.

$$(1) \quad y_{t+h} - y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p_y} \beta_1 \Delta y_{t+1-i} + \sum_{i=1}^{p_x} \beta_2 x_{t+1-i} + e_{t+i}$$

Inkluderad data sträcker sig från 1998 till och med första halvåret 2016. BNP är uttryckt som logaritmen av real BNP, där  $y_{t+h} - y_t$  visar den procentuella förändringen mellan kvartal  $t + h$ , som är två eller fyra kvartal framåt i tiden, och det senaste kvartalet.  $x_t$  betecknar den finansiella variabeln och  $p_y$  och  $p_x$  betecknar antalet laggade värden av  $\Delta y$  och  $x$  som inkluderas i regressionen, vilket i den här studien är fyra. Bland de finansiella variablerna är räntor och enkätundersökningar uttryckta i nivå medan övriga variabler är första differensen

17 Se till exempel Estrella och Hardouvelis (1991) och Rudebusch and Williams (2009).

18 Se till exempel Dudley och Hatzius (2000), Hooper, Mayer och Slok (2007), Guichard och Turner (2008), Swiston (2008), Angelopoulou, Balfoussia och Gibson (2013), Brave och Butter (2011).

19 Se exempelvis Hatzius, Hooper, Mishkin, Schoenholtz och Watson (2010).

av den logaritmerade variabeln. Regressionen skattas på kvartalsdata och de finansiella variabelernas förklaringsgrad utvärderas med hjälp av ett F-test som gemensamt testar om koefficienterna för den finansiella variabeln är skilda från noll. Ett p-värde för F-statistikan nära noll indikerar att vi kan förkasta hypotesen om att koefficienterna för den finansiella variabeln är noll. Det innebär att den finansiella variabeln förbättrar förklaringsgraden för BNP-utvecklingen. I tabell 1 nedan visar vi resultaten för de variabler som vi anser är av störst intresse.

**Tabell 1. Utvärdering av olika finansiella variablers förmåga att förutspå BNP-utvecklingen**

Variabler	F-test*	
	h=2	h=4
Reporänta	0,00	0,00
Stibor 3 månader	0,00	0,00
Stibor – Statsskuldsväxel, 3 månader	0,00	0,00
Statsobligationsränta, 5 år	0,31	0,07
Statsobligationsränta, 10 år	0,36	0,11
Statsobligationsränta, 10 år – Reporänta	0,00	0,00
Statsobligationsränta Sverige – Tyskland, 2 år	0,09	0,03
Bostadsobligationsränta – Statsobligationsränta, 5 år	0,06	0,05
Aktieindex, OMX Stockholm	0,01	0,07
Volatilitetsindex, VIX	0,06	0,18
Huspriser, HOX-index	0,00	0,00
KIX-index	0,54	0,70
Utlåning till företag	0,06	0,01
Utlåning till hushåll	0,18	0,17
Penningmängd, M2	0,00	0,02
Kreditundersökning, företag	0,00	0,02

\* Tabellen anger p-värdet. Ett värde under 0,10 indikerar att vi kan förkasta nollhypotesen om att koefficienterna är noll.

I tabellen kan man se att utvecklingen i flertalet finansiella variabler tycks kunna hjälpa till att förklara BNP-utvecklingen. För många variabler är p-värdet nära noll på både två och fyra kvartals sikt. De variabler som utmärker sig i tabellen och som inte ser ut att ha någon förklaringsförmåga för BNP-utvecklingen är framför allt längre statsobligationsräntor och KIX, som är ett konkurrensvägt index för kronans växelkurs.

Det är dock rimligt att tro att de effekter en viss störning får på ekonomin beror på dess karaktär. Exempelvis bidrar positiva nyheter om utvecklingen i den reala ekonomin troligen till att växelkursen stärks samtidigt som BNP växer snabbare. Om det däremot sker en exogen chock i växelkursen som innebär att enbart kronan stärks skulle de troligen leda till en lägre tillväxt. Resultaten i tabell 1 behöver alltså inte innebära att exogena förändringar i långa räntor eller KIX-index inte har någon betydelse för den framtida BNP-utvecklingen. I ekvation 1 ovan inkluderar vi enbart tidigare värden för de finansiella variablerna. När vi även inkluderar samtida rörelser för de finansiella variablerna förbättras förklaringsförmågan generellt (se tabell A1 i appendix). Det indikerar att BNP-utvecklingen också samvarierar med de finansiella förhållandena under det innevarande kvartalet. Vid detta test tycks också den femåriga statsobligationsräntan och KIX-index förbättra förklaringsförmågan för BNP-utvecklingen.

Resultaten i tabell 1 utgör grunden för de finansiella variabler som vi väljer att inkludera i indexet. Andra viktiga urvalskriterier är vilken data som finns tillgänglig under hela tidsperioden, vilka variabler som anses ha stor betydelse för de finansiella förhållandena enligt ekonomisk teori samt hur variablerna påverkar sammansättningen av indexet. Baserat på det väljer vi till exempel att inkludera både den femåriga statsobligationsräntan och KIX-index eftersom de är centrala variabler när man diskuterar de finansiella förhållandena.

I tabell 2 har vi sammanställt de variabler som vi inkluderar i indexet. En utförligare beskrivning av data finns tillgänglig i tabell A2 i appendix. De finansiella marknaderna rör sig oftast snabbare än den reala ekonomin och många variabler finns tillgängliga på daglig basis. Men för att fånga de mer övergripande trenderna i de finansiella förhållandena väljer vi att konstruera indexet på månadsbasis. Alla variabler är normaliserade för att säkerställa att indexet inte påverkas av att variablerna mäts i olika enheter. Det innebär att indexet baseras på ett genomsnitt av de finansiella variablerna under tidsperioden som vi studerar och att skalan anger antalet standardavvikelser som indexet avviker från snittet. Variablerna transformeras också så att ett högre värde innebär att de finansiella förhållandena blir mer expansiva. Det innebär att vi byter tecken på till exempel räntor och ränteskillnader. Detta för att underlätta tolkningen av vikterna i indexet. Ränteskillnaden mellan den tioåriga statsobligationsräntan och reporäntan är dock ett undantag eftersom vår analys visar att en uppgång i ränteskillnaden sammanfaller med perioder när de finansiella förhållandena blir mer expansiva. Det är också värt att notera att vi i likhet med andra studier väljer att använda enkätundersökningar för företagens kreditvillkor istället för kredittillväxten för företag eftersom de bättre fångar utbudet av krediter.<sup>20</sup>

**Tabell 2. Variabler i index**

Variabler
Reporänta
Stibor – Statsskuldsväxel, 3 månader
Statsobligationsränta, 5 år
Statsobligationsränta, 10 år – Reporänta
Statsobligationsränta Sverige – Tyskland, 2 år
Bostadsobligationsränta – Statsobligationsränta, 5 år
Aktieindex, OMX Stockholm
Volatilitetsindex, VIX
Huspriser, HOX-index
KIX-index
Utlåning till hushåll
Kreditundersökning, företag

### 3.4 Ett index för finansiella förhållanden i Sverige

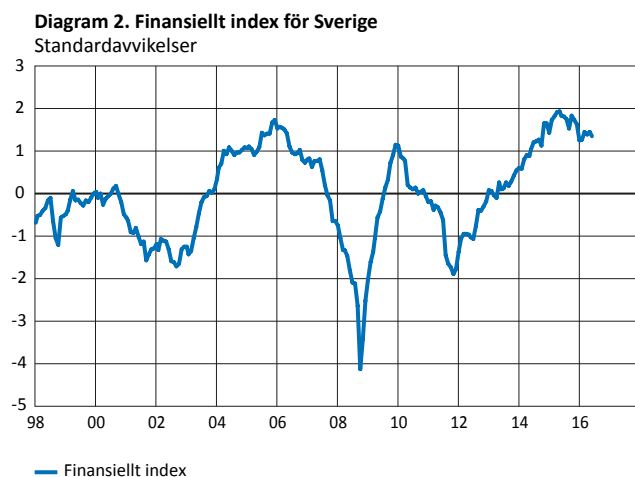
För att väga samman de finansiella variablerna i tabell 2 till ett index använder vi principal-komponentsanalys. Vårt mål är att hitta de primära drivkrafterna i data samtidigt som vi vill fånga olika delar av de finansiella förhållandena. Det innebär att vi måste göra en avvägning av hur många komponenter vi ska inkludera, det vill säga hur stor del av variationen i datasetet som vi ska basera indexet på. I likhet med andra studier sätter vi värdet till ungefär 70 procent.<sup>21</sup> I vårt dataset förklarar de tre första komponenterna cirka 70 procent av den

20 Swiston (2008), Hatzius, Hooper, Mishkin, Schoenholtz och Watson (2010).

21 Se till exempel Angelopoulou, Balfoussia and Gibson (2013).

totala variationen i de 12 finansiella variablerna vi inkluderar. Vi baserar därför indexet på de tre första komponenterna. Komponenterna viktas sedan med den andel av den totala variationen som varje enskild komponent kan förklara. Den första komponenten kan förklara ungefär 32 procentenheter av denna variation. Eftersom vi inkluderar de tre första komponenterna som sammanlagt förklara 70 procent av den totala variationen, får den första komponenten en vikt som motsvara 32 procent dividerat med 70 procent. Det innebär att den första komponenten får ungefär hälften av vikten i indexet.

Diagram 2 visar det finansiella indexet på månadsbasis från januari 1998 till maj 2016. Eftersom variablerna är normaliserade mäter indexet de finansiella förhållandena i relation till indexets genomsnitt under perioden och avvikelser från noll visas i antalet standardavvikelser. Generellt kan vi notera att det har varit tre cykler i de finansiella förhållandena i Sverige sedan slutet på 1990-talet. Nedgångarna i indexet sammanfaller väl med IT-kraschen i början av 2000-talet, finanskrisen 2008–2009 och skuldkrisen i euroområdet 2011–2012. Efter dessa perioder har det skett en tydlig återhämtning av de finansiella förhållandena. Framför allt under mitten av 2000-talet kan vi se en relativt lång period med expansiva finansiella förhållanden i diagrammet. Även under de senaste åren har de finansiella förhållandena varit expansiva.



Källor: Thomson Reuters och Riksbanken

### 3.5 Vad driver utvecklingen i indexet?

För att närmare studera vad som driver indexet kan vi studera hur stor vikt de olika variablerna har i principalkomponenterna. Tabell 3 visar vikten av de olika variablerna i de tre komponenterna samt den viktade sammanlagda vikten av variabeln i de tre komponenterna. Variablerna är sorterade i fallande ordning baserat på hur stor andel av den totala variationen som de kan förklara.

Tabell 3. De enskilda variablernas vikt i de tre första principalkomponenterna

Variabler	PK 1	PK 2	PK 3	Sammanlagd vikt
Reporänta	6,4	52,5	24,4	17,7
Kreditundersökning, företag	27,0	35,5	-6,1	16,2
Volatilitetsindex, VIX	34,0	26,9	-13,8	15,4
Huspriser, HOX-index	43,4	-5,4	12,0	14,3
Statsobligationsränta, 5 år	-8,3	52,8	26,0	13,3
Aktieindex, OMX Stockholm	33,4	21,1	-17,9	13,3
Statsobligationsränta Sverige – Tyskland, 2 år	20,3	-9,6	60,8	12,5
Stibor – Statsskuldsväxel, 3 månader	40,7	-10,7	-6,5	9,7
Statsobligationsränta, 10 år – Reporänta	26,4	4,2	-0,7	9,4
Bostadsobligationsränta – Statsobligationsränta, 5 år	39,7	-25,8	-1,8	6,4
KIX-index	-6,8	-11,6	64,2	3,7
Utlåning till hushåll	25,0	-31,1	13,2	2,5
<b>Andel av total varians</b>	<b>32,1</b>	<b>23,5</b>	<b>13,5</b>	<b>69,1</b>

Ett första steg är att leta efter mönster i de tre komponenterna som återspeglar olika influenser i data. De flesta variabler har en relativt stor vikt i den första komponenten. Totalt förklarar den cirka 32 procent av variationen i hela datasetet. De variabler som har störst vikt i den första komponenten är framför allt olika riskmått, det vill säga ränteskillnader mellan mer riskfyllda och säkra tillgångar och variabler som är kopplade till aktiemarknaden. Även bostadspriser har en relativt stor vikt. Den andra komponenten förklarar ytterligare 24 procent av variationen i datasetet. I den komponenten utmärker sig olika räntor. Både reporäntan och den femåriga statsobligationsräntan har en stor vikt. Slutligen förklarar den tredje komponenten ytterligare cirka 14 procent av variationen. I den komponenten har framför allt KIX-index och ränteskillnaden mellan Sverige och Tyskland stor vikt. Som vi har diskuterat tidigare bedömer vi att Riksbankens penningpolitik påverkar flera finansiella variabler. Men analysen av komponenterna visar att den direkta effekten av penningpolitiken är mest påtaglig i den andra och tredje komponenten medan den första komponenten i större utsträckning återspeglar den samlade utvecklingen på de finansiella marknaderna.<sup>22</sup>

Den sammanlagda vikten för de olika variablerna visas i den sista kolumnen i tabell 3. Många variabler har ungefär lika stor vikt i indexet, vilket indikerar att de flesta variablerna är viktiga för indexets utveckling. Utlåning till hushåll, KIX-index och ränteskillnaden mellan en femårig bostadsobligation och statsobligation har däremot en relativt liten vikt i indexet. En slutsats är att de variablerna troligen följer ett annat mönster än många av de andra. Vi bedömer dock att variablerna ändå innehåller värdefull information och kan vara särskilt viktiga under vissa perioder. Till exempel har Riksbanken lagt en relativt stor vikt vid kronans utveckling de senaste åren för att få inflationen att stiga mot målet. Kronans utveckling har därför varit viktig för de finansiella förhållandena de senaste åren.

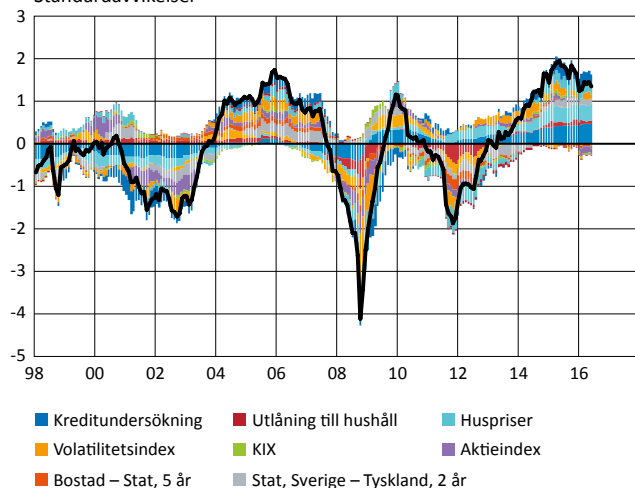
### 3.6 En närmare analys av indexets utveckling

Ett annat sätt att analysera bidraget från de olika variablerna är att studera hur de har bidragit till utvecklingen i indexet över tid. Diagram 3 visar det finansiella indexet tillsammans med bidraget från de olika variablerna. Det ger en indikation om vilka variabler som har varit viktiga under olika tidsperioder. Som vi har beskrivit tidigare fångar principalkomponenterna

<sup>22</sup> Se diagram A2 i appendix för utvecklingen i de enskilda komponenterna.

den gemensamma variationen i de finansiella variablerna och vikten för varje variabel påverkas därmed till viss del av vilka variabler som vi inkluderar. Det är också viktigt att komma ihåg att vikterna för olika variabler baseras på historiska korrelationer.

**Diagram 3. Index för finansiella förhållanden i Sverige och bidrag från de olika variablerna**  
Standardavvikelser



Källor: Thomson Reuters och Riksbanken

Som vi beskriver inledningsvis i den här artikeln är det svårt att separera penningpolitikens effekter från andra finansiella chocker och flera variabler påverkas när till exempel Riksbanken höjer eller sänker reporäntan. Vi har därför valt att inkludera penningpolitiken som en del av de finansiella förhållandena. Reporäntan är också den variabel som får störst vikt i indexet. För att studera penningpolitikens roll för de finansiella förhållandena utgår vi också från reporäntan i vår analys av hur enskilda variabler påverkat indexet.

I diagram 3 kan man se på de mörkblå staplarna hur reporäntan har bidragit. Där kan man också se att reporäntan har haft en relativt stor betydelse över hela tidsperioden och att penningpolitiken genom reporäntan har bidragit till både stramare och mer expansiva finansiella förhållanden. Innan vi analysera reporäntans effekter mer i detalj är det dock viktigt att poängtera att bidraget från respektive variabel beror på genomsnittet för variabeln under den tid som vi studerar. Det betyder att penningpolitiken har bidragit negativt till indexets värde vid de tidpunkter som reporäntan har legat över sitt genomsnitt. Eftersom räntorna har fallit trendmässigt de senaste decennierna bedömer vi att det till viss del påverkar indexets utveckling. För att delvis hantera det problemet väljer vi därför att börja indexet först 1998. Vi undviker då de stora räntenedgångar som skedde i mitten av 1990-talet efter att Riksbanken hade infört sitt inflationsmål 1993 (se diagram A3 i appendix).<sup>23</sup>

Diagram 3 visar att reporäntan gav ett negativt bidrag till indexet fram till mitten av 2000-talet. Det förklaras främst av att nivån på reporäntan var relativt hög under den tiden och med undantag för en kort period i slutet av 1990-talet låg reporäntan kring 4 procent. Det kan jämföras med genomsnittet för hela perioden som är strax över 2 procent. Periodvis försämrades de finansiella förhållandena under den tiden men generellt var indexet nära sitt historiska snitt ända fram till 2001. De finansiella förhållandena försämrades då märkbart i samband med den så kallade IT-kraschen. Det resulterade i kraftiga nedgångar på världens börser och den ekonomiska aktiviteten i Sverige avtog.<sup>24</sup> Men inflationen var vid den tidpunkten ändå över Riksbankens mål på 2 procent. Därför dröjde det fram till slutet av

<sup>23</sup> Se till exempel Armelius, Bonomolo, Lindskog, Rådahl, Strid och Walentin (2014) och Ohlsson (2016).

<sup>24</sup> Se till exempel Dillén och Sellin (2003).



2002 innan Riksbanken sänkte reporäntan, från strax över 4 procent till som lägst 1,5 procent vid slutet av 2005.

Generellt präglades de finansiella marknaderna av en positiv stämning under mitten av 2000-talet med relativt låga räntor, stigande aktie- och bostadspriser och en stark kredit-tillväxt. För att dämpa den starka utvecklingen som präglade både de finansiella marknaderna och den reala ekonomin höjde Riksbanken reporäntan med drygt 3 procentenheter från 2006 till september 2008. Men under 2007 började de finansiella förhållandena att försämrats. Det började då uppdagas allt större problem på den amerikanska bolåne-marknaden och den osäkerheten spred sig till andra finansiella marknader. Under 2008 försämrades de finansiella förhållandena i Sverige märkbart, vilket kan förklaras av fallande tillgångspriser och stigande riskpremier på flera marknader. En hög inflation innebar också att Riksbanken fortsatte att höja reporäntan under en period.

Finanskrisen blev akut under hösten 2008 när den amerikanska investmentbanken Lehman Brothers gick i konkurs. Ett bristande förtroende för motparternas kreditvärdighet minskade tillgången på krediter och vissa marknader upphörde mer eller mindre att fungera. Många finansiella institutioner som tidigare hade finansierat sig billigt med kortfristiga lån fick problem med att förnya sina lån, och om de fick nya lån var de betydligt dyrare än tidigare. Den här utvecklingen på de finansiella marknaderna bidrog till en internationell konjunkturedgång med fallande tillväxt och stigande arbetslöshet i många länder. Myndigheterna runt om i världen påbörjade kraftfulla åtgärder för att stoppa den negativa utvecklingen. I Sverige vidtog Riksbanken, regeringen och andra svenska myndigheter en rad åtgärder för att mildra effekterna av den internationella finansiella krisen och förbättra hur de finansiella marknaderna fungerade i Sverige. Under en kort tid sänkte också Riksbanken reporäntan från 4,75 procent till 0,25 procent.<sup>25</sup>

De här åtgärderna bidrog till att de finansiella förhållandena förbättrades under slutet av 2009 och 2010. Under den perioden hade också den svenska ekonomin återhämtat sig och inflationen hade börjat stiga, vilket fick Riksbanken att höja reporäntan till 2 procent under 2010–2011. Men vid slutet av 2011 försämrades konjunkturutsikterna i euroområdet igen samtidigt som inflationstrycket i Sverige mattades av. Skuldskrisen i Europa resulterade i en ny förtroendekris på de finansiella marknaderna, och de finansiella förhållandena försämrades återigen.

Sedan 2011 har Riksbanken fört en expansiv penningpolitik för att få inflationen att stiga mot målet. Sedan februari 2015 har reporäntan varit negativ och Riksbanken har dessutom gjort penningpolitiken än mer expansiv genom att köpa statsobligationer. Låga räntor både i Sverige och i omvärlden har bidragit till fallande finansieringskostnader för både hushåll och företag, vilket i Sverige även medfört en stark kredit-tillväxt. De låga räntorna har också fått investerare både i Sverige och i omvärlden att söka sig till andra, mer riskfyllda tillgångar, vilket har resulterat i en stark utveckling på världens börser, fallande riskpremier och låg volatilitet. Bostadspriserna har också fortsatt att stiga. De senaste årens expansiva finansiella förhållanden bedöms vara en av orsakerna till den starka ekonomiska utvecklingen i Sverige.

Indexet tycks alltså kunna fånga de stora skeendena på de finansiella marknaderna. I indexet kan man följa hur penningpolitiken har påverkat de finansiella förhållandena främst genom det direkta bidraget från reporäntan. Men penningpolitiken påverkar direkt och indirekt även många andra finansiella variabler. Till exempel indikerar de turkosa staplarna i diagram 3 att en låg femårig statsobligationsränta har bidragit till de expansiva förhållandena under de senaste åren. Vår bedömning är att den dels har fallit till följd av lägre räntor internationellt, men också till följd av Riksbankens mer expansiva penningpolitik i form av lägre reporänta och köp av statsobligationer.<sup>26</sup> Enligt indexet har däremot de finansiella

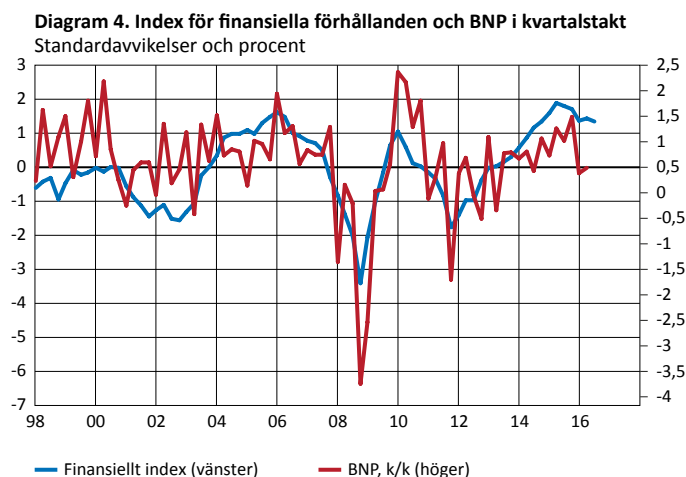
25 Elmér, Guibourg, Kjellberg, Nessén (2012).

26 För att se närmare beskrivning kring hur statspappersköp bedöms ha påverkat ekonomin se till exempel Alsterlind, Erikson, Sandström och Vestin (2015), De Rezende (2015) och De Rezende, Kjellberg och Tysklind (2015).

förhållandena i genomsnitt påverkats relativt lite av kronans utveckling. De senaste årens expansiva penningpolitik har dock bidragit till en försvagning av kronan, vilket även fångas upp av indexet. Till exempel indikerar de ljusblå staplarna i diagram 3, som visar KIX, att en svagare krona bidrog till något mer expansiva finansiella förhållanden under 2014 och 2015.

### 3.7 Indexet samvarierar med BNP-utvecklingen

Metoden för att ta fram indexet är en statistisk metod som enbart fångar den gemensamma variationen i de variabler som vi analyserar. De olika variabelernas vikt i indexet är alltså inte optimerade för att samvariera med BNP-utvecklingen. Men som vi har beskrivit tidigare baserar vi delvis vårt urval av variabler till indexet på deras förmåga att hjälpa till att förklara BNP-utvecklingen. Det är därmed rimligt att tro att indexet kan innehålla information som kan hjälpa till att förutspå BNP-utvecklingen på kort sikt. I diagram 4 visas det finansiella indexet tillsammans med kvartalsförändringen i BNP. I det här diagrammet är indexet utjämnat med tre månaders glidande medelvärde för att matcha BNP som är på kvartalsdata. Det är också framskjutet en månad eftersom indexet ser ut att leda BNP-utvecklingen något. I diagram 4 kan man se att indexet verkar kunna fånga utvecklingen i BNP relativt väl och korrelationen mellan de två serierna är 0,64. När vi skattar indexet på BNP-utvecklingen blir förklaringsgraden 0,59.<sup>27</sup>



Anm. Indexet är normaliserat och har ett genomsnitt på noll och standardavvikelse på ett. BNP är uttryckt i procentuell kvartalsförändring och det finansiella indexet är utjämnat med tre månaders glidande medelvärde och framskjutet en månad.

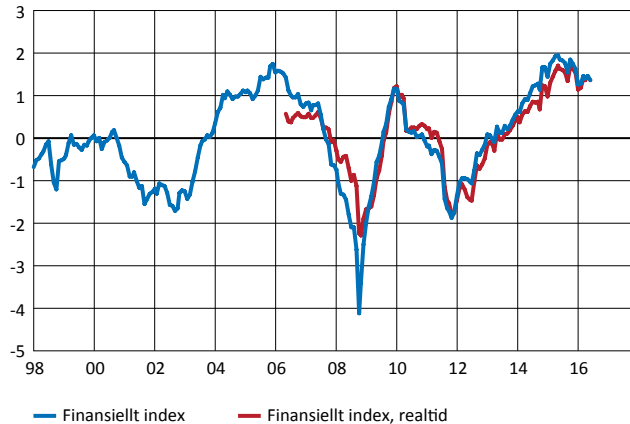
Källor: Thomson Reuters och Riksbanken

Diagram 4 visar indexet baserat på data för hela perioden. För att fullt ut kunna utvärdera indexets förmåga att säga något om BNP-utvecklingen i realtid skattar vi även ett index rekursivt från 2006. Det innebär att vi för varje månad efter 2006 skattar om indexet med den information som var tillgänglig vid den tidpunkten. Det gör vi för att se om indexet även i realtid kan fånga upp de svängningar som det gör när vi skattar det över hela perioden. Det ger oss också en fingervisning om hur väl vi hade kunnat beskriva de finansiella förhållandena vid till exempel olika vändpunkter. I diagram 5 visas en sådan efterkonstruktion av ett realtidsindex tillsammans med indexet för hela perioden. Vi kan se att de följer varandra väl och realtidsindexet lyckas fånga de flesta upp- och nedgångarna i de finansiella förhållandena. Det är dock värt att notera att under finanskrisen föll realtidsindexet inte riktigt i samma utsträckning som indexet som är baserat på hela tidsperioden. Dessutom gick det ner något senare. Det visar att det oftast är svårare att överblicka effekterna av stora chocker när de inträffar än att studera dem i efterhand. I takt med att vi inkluderar mer historik i realtids-

<sup>27</sup> För att undvika de stora svängningarna under finanskrisen inkluderar vi en dummyvariabel för denna period.

indexet, desto mer stabilt bedömer vi att det blir, och de senaste åren har de två indexen haft i stort sett samma utveckling. Samvariationen med BNP i kvartalstakt är också i stort sett densamma för realtidsindexet som för indexet skattad på data för hela perioden.

**Diagram 5. Index för finansiella förhållanden rekursivt skattat**  
Standardavvikelser



Anm. Indexen är normaliserade och har ett genomsnitt på noll och standardavvikelse på ett. Indexet i realtid är skattat med data fram till 2006, därefter skattas indexet om för varje ny månad som tillkommer.  
Källor: Thomson Reuters och Riksbanken

### 3.8 Innehåller indexet någon ny information?

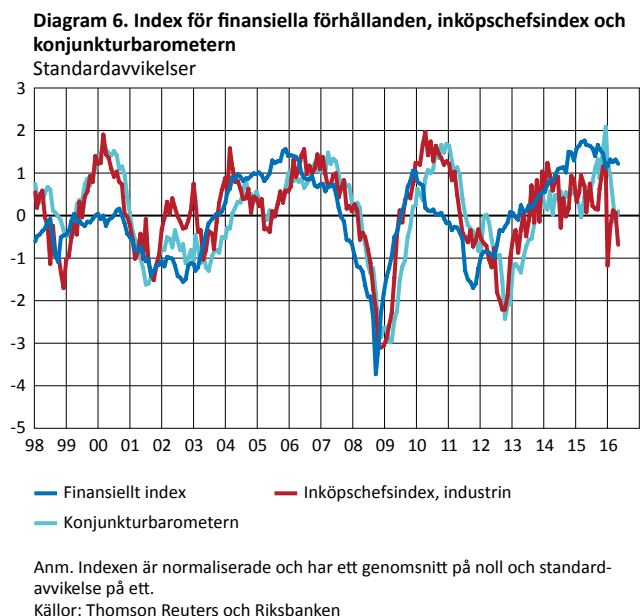
Som ett sista steg att utvärdera det finansiella indexets förmåga att förutspå BNP-utvecklingen undersöker vi indexets informationsvärde i förhållande till andra indikatorer, exempelvis inköpschefsindex och konjunkturbarometern, som brukar användas för att förutspå svensk BNP-utveckling på kort sikt. I diagram 5 kan man se vårt index tillsammans med inköpschefsindex för industrin och konjunkturbarometern där alla index är normaliserade. Diagrammet visar att serierna samvarierar relativt väl men skiljer sig åt under vissa perioder, vilket indikerar att vårt index kan tillföra ytterligare viktig information. Under perioden vi studerar är korrelationen mellan det finansiella indexet och inköpschefsindex respektive konjunkturbarometern 0,58 respektive 0,56, medan korrelationen mellan inköpschefsindex och konjunkturbarometern är nästan 0,8.

I diagram 6 kan vi se hur de tre indexen har utvecklats över tid. Överlag ser det finansiella indexet ut att fluktuera mindre än de andra indexen. Alla tre index lyckas fånga de stora upp- och nedgångarna i ekonomin, men det finansiella indexet ser ut att leda utvecklingen något. Det är dock värt att notera att det finansiella indexets "ledande" egenskaper minskar något när vi studerar det finansiella indexet som är skattat i realtid, framför allt jämfört med inköpschefsindex. En fördel med det finansiella indexet jämfört med de andra är att det kan uppdateras löpande eftersom många av de ingående variablerna finns tillgängliga på dagsdata.

När vi studerar de tre indexen i detalj ser vi också att det finns perioder då de skiljer sig åt. Ett sådant exempel är de senaste åren när det finansiella indexet stigit succesivt och indikerat expansiva finansiella förhållanden. Men inköpschefsindex och konjunkturbarometern har varit mer volatila och är nu nära sina historiska genomsnitt. Den här skillnaden överensstämmer relativt väl med de senaste årens ekonomiska utveckling. De finansiella förhållandena har varit expansiva med låga räntor, stigande tillgångspriser och stark kredittillväxt, vilket vi bedömer har bidragit till en stark inhemsk efterfrågan. Inom den exporttunga industrin har utvecklingen däremot varit svagare, och det har varit fallet både i Sverige och i omvärlden.

Vi bedömer därmed att indikatorerna fångar olika delar av ekonomin och därför kan vara bra komplement till varandra. När vi försöker förklara BNP-utvecklingen med hjälp av

de tre olika indexen så blir förklaringsgraden ungefär densamma. Enklare regressioner visar samtidigt att när det finansiella indexet inkluderas i skattningar tillsammans med de andra indikatorerna så stiger förklaringsgraden något. Det indikerar att det finansiella indexet kompletterar de andra indikatorerna.



## 4 Slutsats

I den här artikeln har vi skapat ett index för finansiella förhållanden i Sverige. För en centralbank är det viktigt att förstå utvecklingen på de finansiella marknaderna eftersom det är via olika finansiella kanaler som penningpolitiken verkar. De senaste årens ekonomiska utveckling med först finanskrisen och sedan skuldskrisen i euroområdet vittnar också om en nära koppling mellan de finansiella marknaderna och den reala ekonomin. Vår ansats är därför att skapa ett finansiellt index som väger samman tolv finansiella variabler som fångar utvecklingen på de finansiella marknaderna. Variablernas vikt bestäms med hjälp av principalkomponentsanalys som är en statistisk metod som komprimerar antalet variabler till att fånga den gemensamma variationen i variablerna. Vår bedömning är att ett sammanvägt finansiellt index kan ge en samlad bild av de finansiella förhållandena och därmed underlätta diskussionen om hur de finansiella marknaderna utvecklas och vilken effekt det får på den reala ekonomin.

Enligt konstruktionen fångar indexet endast den gemensamma variationen i de finansiella variablerna. Det är alltså viktigt att poängtera att det inte finns någon direkt statistik eller teoretisk koppling mellan indexet och utvecklingen i den reala ekonomin. Men vår bedömning är ändå att många av de finansiella variablerna innehåller värdefull information för att förutspå till exempel BNP-utvecklingen på kort sikt. Vi baserar därför delvis vårt urval av finansiella variabler på deras förmåga att förklara BNP-utvecklingen, men också på att vi vill ha ett brett urval av serier som tillsammans täcker en stor del av utvecklingen på finansiella marknader.

Vår analys visar att det finansiella indexet lyckas fånga de stora skeendena på de finansiella marknaderna och förklarar konjunktursvängningarna relativt väl. Analysen visar att Riksbankens penningpolitik har varit en viktig faktor för de finansiella förhållandena. Vi bedömer också att det finansiella indexet kan användas som en tidig indikator för BNP-utvecklingen, och att förklaringsgraden för BNP förbättras när vi väger samman de finansiella variablerna jämfört med när vi enbart använder enskilda variabler. Därutöver indikerar våra

resultat att indexet innehåller information som kan komplettera andra tidiga indikatorer som vanligtvis används för att göra prognoser för BNP på kort sikt, till exempel inköpschefsindex och konjunkturbarometern.

Vår slutsats är därför att ett finansiellt index kompletterar annan analys av de finansiella förhållandena i Sverige. Indexet är ett kvantitativt mått som hjälper till att beskriva den gemensamma betydelsen av olika finansiella kanaler. I likhet med andra ekonomiska modeller finns det givetvis brister med ett sådant mått och osäkerhet kopplad till framför allt den metod och data som vi använder. Men så länge indexet tolkas med viss försiktighet bedömer vi att det tillför värdefull information.

## 5 Referenser

- Alsterlind, Jan, Hanna Armelius, David Forsman, Björn Jönsson och Anna-Lena Wretman (2015), "Hur långt kan reporäntan sänkas?", *Ekonomiska kommentarer*, nr. 11, Sveriges riksbank.
- Alsterlind Jan, Henrik Erikson, Maria Sandström och David Vestin (2015), "Hur kan köp av statsobligationer göra penningpolitiken med expansiv?", *Ekonomiska kommentarer*, nr. 12, Sveriges riksbank.
- Angelopoulou, Eleni, Hiona Balfoussia och Heather Gibson (2013), "Building a Financial Conditions Index for the Euro Area and Selected Euro Area Countries: What Does it Tell us About the Crisis?", Working Paper No. 1541, Europeiska Centralbanken.
- Basel Committee on Banking Supervision (2012), "The Policy Implications of Transmission Channels Between the Financial and the Real Economy", BCBS Working Paper No. 20, Bank for International Settlements.
- Bonfirm, Diana och Carla Soares (2014), "The Risk-Taking Channel of Monetary Policy – Exploring all Avenues", Working Paper No. 2, Bank of Portugal.
- Brave, Scott och Andrew Butter (2011), "Monitoring Financial Stability: A Financial Conditions Index Approach", *Economic Perspectives*, Vol. 35, No. 1, s. 22–43, Federal Reserve Bank of Chicago.
- De Rezende, Rafael B. (2015), "The Interest Rate Effects of Government Bond Purchases away from the Lower Bound", Working Paper No. 324, Sveriges riksbank.
- De Rezende, Rafael B., David Kjellberg och Oskar Tysklind (2015), "Effekter på finansiella priser av Riksbankens statsobligationsköp", *Ekonomiska kommentarer*, nr. 13, Sveriges riksbank.
- Dillén, Hans och Peter Sellin (2003), "Finansiella bubblor och penningpolitik", *Penning- och valutapolitik*, nr. 3, s. 43–68, Sveriges riksbank.
- Dudley, William och Jan Hatzius (2000), "The Goldman Sachs Financial Conditions Index: the Right Tool for a New Monetary Policy Regime", *Global Economics Paper No. 44*, Goldman Sachs.
- Elmér, Heidi, Gabriela Guibourg, David Kjellberg och Marianne Nessén (2012), "Riksbankens penningpolitiska åtgärder under finanskrisen – utvärdering och lärdomar", *Penning- och valutapolitik*, nr. 3, s. 8–30, Sveriges riksbank.
- Estrella Arturo och Gikas A. Hardouvelis (1991), "The Term Structure as a Predictor of Real Economic Activity", *The Journal of Finance*, Vol. 46, No. 2, s. 555–576.
- Fransson, Lina och Oskar Tysklind (2016), "Penningpolitikens effekter på räntor", *Penning- och valutapolitik*, nr. 1, s. 36–56, Sveriges riksbank.
- Freedman, Charles (1994), "The Use of Indicators and of the Monetary Conditions Index in Canada", i *Frameworks for monetary stability: Policy issues and country experiences*, s. 458–476, red. av Baliño, Tomás J. T. and Carlo Cottarelli, International Monetary Fund.
- Giordani, Paolo, Erik Spector och Xin Zhang (2017), "A New Early Warning Indicator of Financial Fragility in Sweden", *Ekonomiska kommentarer*, nr. 1, Sveriges riksbank.
- Guichard, Stéphanie and David Turner (2008), "Quantifying the Effect of Financial Conditions on US Activity", OECD Economics Department Working Paper No. 635, OECD Publishing, Paris.
- Hatzius, Jan, Peter Hooper, Frederic S. Mishkin, Kermit L. Schoenholtz och Mark W. Watson (2010), "Financial Conditions Indexes: A Fresh Look After the Financial Crisis", Working Paper No. 16150, National Bureau of Economic Research .
- Hooper, Peter, Thomas Mayer and Torsten Slok (11 juni 2007), "Financial Conditions: Central Banks Still Ahead of Markets", *Global Economic Perspectives*, Deutsche Bank.
- Hopkins, Elisabeth, Jesper Linde och Ulf Söderström (2009), "Den penningpolitiska transmissionsmekanismen", *Penning- och valutapolitik*, nr. 2, s. 31–50, Sveriges riksbank.

Johansson, Fredrik och Tor Bonthron (2013), "Vidareutveckling av indexet för finansiell stress för Sverige", *Penning- och valutapolitik*, nr. 1, s 45–63, Sveriges riksbank.

Nessén, Marianne, Peter Sellin och Per Å. Sommar (2011), "Det penningpolitiska storsystemet, Riksbankens balansräkning och den finansiella krisen", *Ekonomiska kommentarer*, nr. 1, Sveriges riksbank.

Noyer, Christian (2007), "Financial Innovation, Monetary Policy and Financial Stability", den 27–28 april, *the Spring Conference of the bank of France/Deutsche Bundesbank*, Eltville, Tyskland.

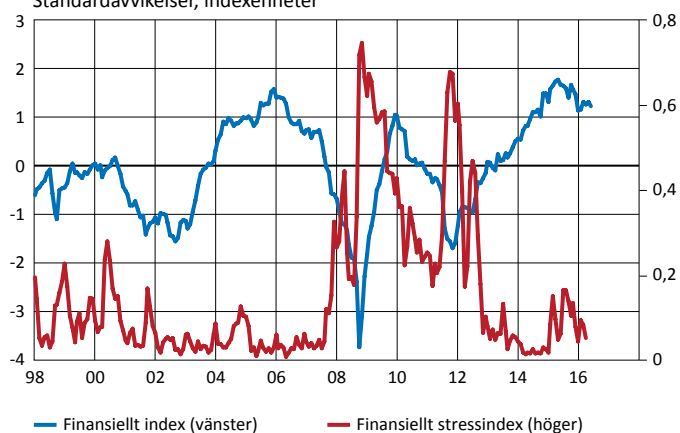
Rudebusch, Glenn. D och John C. Williams (2009), "Forecasting Recessions: The Puzzle of the Enduring Power of the Yield Curve", *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 27, No. 1, s. 495–503.

Singh, Sukudhew, Ahmad Razi, Norhana Endut och Helmi Ramlee (2008), "Impact of Financial Market Developments on the Monetary Transmission Mechanism", BIS Paper No. 39, Bank for International Settlements.

Swiston, Andrew (2008), "A U.S. Financial Conditions Index: Putting Credit Where Credit is Due", Working Paper No. 161, International Monetary Fund.

## Appendix

**Diagram A1. Index för finansiella förhållanden och index för finansiell stress**  
Standardavvikelser, indexenheter



Anm. Det finansiella indexet är normaliserat med ett genomsnitt på noll och standardavvikelse på ett. Det finansiella stressindexet är konstruerat enligt metoden i Johansson och Bonthron (2013).

Källor: Thomson Reuters och Riksbanken

**Tabell A1. Utvärdering av olika finansiella variablers förmåga att förutspå BNP-utvecklingen, inklusive samtida rörelser**

Variabler	F-test*	
	h=2	h=4
Reporänta	0,00	0,00
Stibor 3 månader	0,00	0,00
Stibor – Statsskuldsväxel, 3 månader	0,00	0,00
Statsobligationsränta, 5 år	0,04	0,01
Statsobligationsränta, 10 år	0,35	0,12
Statsobligationsränta, 10 år – Reporänta	0,00	0,00
Statsobligationsränta Sverige – Tyskland, 2 år	0,13	0,05
Bostadsobligationsränta – Statsobligationsränta, 5 år	0,01	0,01
Aktieindex, OMX Stockholm	0,00	0,00
Volatilitetsindex, VIX	0,00	0,00
Huspriser, HOX-index	0,00	0,00
KIX-index	0,02	0,02
Utlåning till företag	0,08	0,02
Utlåning till hushåll	0,00	0,00
Penningmängd, M2	0,00	0,00
Kreditundersökning, företag	0,00	0,00

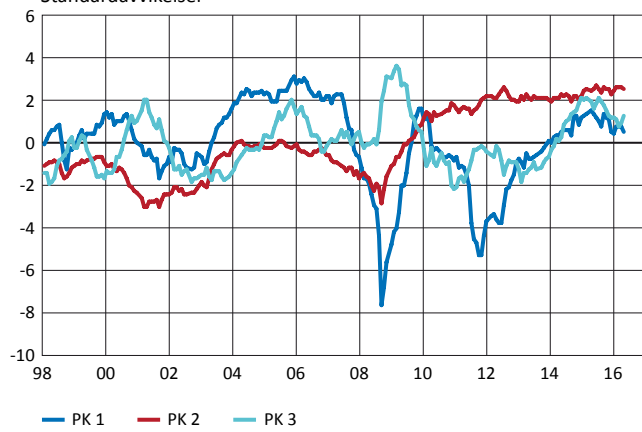
\*Tabellen anger p-värdet. Ett värde under 0,10 indikerar att vi kan förkasta nollhypotesen om att koefficienterna är noll. h indikerar antalet kvartal framåt i tiden.



Tabell A2. Beskrivning av data

Variabler	Beskrivning av data
Reporänta	Riksbankens reporänta uttryckt i nivå och procent, omvänt tecken (Thomson Reuters)
Stibor – Statsskuldsväxel, 3 månader	Skillnanden mellan Stibor 3 månader och svensk statsskuldsväxel med 3 månaders löptid uttryckt i procentenheter, omvänt tecken, statsskuldsväxel är nollkupongsränta med fast löptid interpolerade med hjälp av den utökade Nelson-Siegel metoden (Thomson Reuters, Sveriges riksbank)
Statsobligationsränta, 5 år	Svensk statsobligation med 5 års löptid uttryckt i nivå och procent, omvänt tecken, nollkupongsränta med fast löptid interpolerade med hjälp av den utökade Nelson-Siegel metoden (Thomson Reuters, Sveriges riksbank)
Statsobligationsränta, 10 år – Reporänta	Skillnanden mellan svensk statsobligation med 10 års löptid och Riksbankens reporänta uttryckt i procentenheter, nollkupongsränta med fast löptid interpolerade med hjälp av den utökade Nelson-Siegel metoden (Thomson Reuters, Sveriges riksbank)
Statsobligationsränta Sverige – Tyskland, 2 år	Skillnaden mellan svensk och tysk statsobligation med 2 års löptid uttryckt i procentenheter, omvänt tecken, nollkupongsräntor med fast löptid interpolerade med hjälp av den utökade Nelson-Siegel metoden (Thomson Reuters, Bundesbank, Sveriges riksbank)
Bostadsobligationsränta – Statsobligationsränta, 5 år	Skillnaden mellan svensk bostad- och statsobligation med 5 års löptid uttryckt i procentenheter, omvänt tecken, nollkupongsräntor med fast löptid interpolerade med hjälp av den utökade Nelson-Siegel metoden (Thomson Reuters, Sveriges riksbank)
Aktieindex, OMX Stockholm	OMX Stockholm Benchmark Index (OMXSPI), price return, logaritmerad årlig förändring (Thomson Reuters)
Volatilitetsindex, VIX	Chicago Board Option Exchange (CBOE) Volatility Index, S&P 500, 30 dagars implicerade volatilitet, nivå, omvänt tecken (Thomson Reuters)
Huspriser, HOX-index	Nasdaq OMX Valueguard-KTH Housing Index (HOX), logaritmerad årlig förändring. Innan 2005 används SCB:s Fastighetsprisindex (FASTPI), interpolerade kvartalsdata, säsongrensad (Valueguard, SCB, Sveriges riksbank)
KIX-index	Konkurrensvägd nominell växelkurs, index 1992-11-18=100, logaritmerad årlig förändring (Sveriges riksbank)
Utlåning till hushåll	MFI:s utlåning till hushåll enligt finansmarknadsstatistiken, logaritmerad årlig förändring (SCB)
Kreditundersökning, företag	Konjunkturinstitutets företagsundersökning, kredit- och finanseringsvillkor inom företagssektorn, diffusionindex, standardiserad. Mellan 2004 och 2008 används Almi låneindikator, interpolerad kvartalsdata, diffusionindex, standardiserad. Innan 2004 används Senior Loan Officer Opinion Survey (SLOOS) för USA, interpolerad kvartalsdata, standardiserad (SCB, ALMI, Federal Reserve, Sveriges riksbank)

**Diagram A2. De tre första principalkomponenterna**  
Standardavvikelser



Källor: Thomson Reuters och Riksbanken

**Diagram A3. Reporäntan och KPIF**  
Procent



Källor: Thomson Reuters och Riksbanken

# En myt att Riksbankens prognoser styrts av modeller

Jesper Lindé och André Reslow\*

Jesper Lindé är tjänstledig från arbete som forskningschef på Riksbanken för ett arbete som resident scholar på Internationella Valutafonden, medan André Reslow är tjänstledig från Riksbanken för doktorandstudier vid Uppsala universitet

---

I den här studien analyserar vi hur stort inflytande makroekonomiska modeller har haft på Riksbankens publicerade prognoser för BNP-tillväxt, inflation och reporänta från 2006 till i dag. Analysen visar att modellerna inte är så viktiga för att förklara Riksbankens publicerade prognoser. Istället verkar det vara en stor del av informella bedömningar som ligger till grund för Riksbankens prognoser. Den vanligt förekommande synen att Riksbanken blint litar på och följer sina modeller, som nyligen fått förnyat bränsle genom Goodfriends och Kings rapport, är enligt våra resultat bara en myt.

---

## 1 Inledning

Det har på senare tid uppstått en diskussion om hur Riksbanken använder modeller i sin prognosprocess. Exempelvis tar Riksdagens externa utvärderare Goodfriend och King (2016) upp frågan i utvärderingen av Riksbankens penningpolitik 2010–2015. Utvärderingen kritiserar Riksbanken för att vara alltför beroende av sina modeller och lägga för stort fokus på modellerna när prognoserna utarbetas. De skriver bland annat:

”Både majoriteten i direktionen och de ledamöter som hade en avvikande mening hade en mycket stark tilltro till de prognoser som togs fram med hjälp av modeller konstruerade av Riksbankens tjänstemän.”

Utvärderarna framställer också den här kritiken som en viktig anledning till att Riksbanken överskattat inflationstrycket i ekonomin under utvärderingsperioden. Deras slutsats är därför att Riksbanken bör fästa mindre vikt vid modellerna framöver.

Goodfriend och Kings slutsatser verkar ha fått spridning både i massmedia och bland akademiker. Exempelvis skrev ekonomijournalisten Louise Andrén Meiton i SvD den 20 januari 2016<sup>1</sup>:

”Utredarna vill också att Riksbanken ska bli mindre beroende av sina modeller och fokusera mer på verkligheten. Inflationsprognoserna har pekat mot 2 procent även om verkligheten varit en helt annan.”

---

\* Vi vill tacka Anders Vredin för mycket värdefulla kommentarer på ett tidigare utkast av denna artikel. Claes Berg, Stefan Laséen, Christina Nyman, Ingvar Strid och Ulf Söderström har också bidragit med värdefulla kommentarer till artikeln. Vi tackar även Goran Katinic för hjälp med diagram, och Caroline Richards för en värdefull språkgranskning. Författarna är dock själva ansvariga för alla återstående oklarheter och felaktigheter. De synpunkter som framförs i denna artikel representerar vår egen uppfattning och kan inte tas som uttryck för Riksbankens syn. En mer lättillgänglig och nedkortad version av denna artikel har tidigare publicerats i Ekonomisk Debatt, se Lindé och Reslow (2016).

1 Se Meiton (2016).

Ekonomerna Lars Jonung och Fredrik N. G. Andersson vid Lunds universitet skriver i sitt remissvar<sup>2</sup> till Goodfriends och Kings utredning:

”Lunds universitet vill bredda G o K:s rekommendation till att inkludera en översyn av vilken vikt prognoser och statistiska modeller bör ges vid de penningpolitiska besluten.”

”Lunds universitet delar G o K:s syn att det är nödvändigt att Riksbanken ser över hur den arbetar med statistiska modeller och prognoser. Universitetet rekommenderar en bredare ansats än den som direktionen använt sig av under de senaste fem åren.”

Vidare skriver Annika Alexius, vid Stockholms universitet, i sin reaktion till Goodfriends och Kings utredning<sup>3</sup>:

”En huvudanledning till att Riksbanken alltid prognosticerar att inflationen går tillbaka till två procent är just den övertro på (felaktiga) modeller som diskuterades i avsnittet ovan. Riksbanken har över åren fått mycket kritik på just denna punkt, men fortsätter ändå att producera inflationsprognoser som alltid innebär en snar återgång till inflationsmålet.”

Men är det en halmdocka som Goodfriend och King har konstruerat eller finns det verkligen substans bakom kritiken? För att reda ut det måste två frågor besvaras, en positiv och en mer normativ.

Den första positiva frågan är: Har Riksbankens prognoser *de facto* dominerats av formella modeller, eller har bedömningar utanför modellerna haft större inflytande? Rent generellt gäller att huruvida man tar för lite eller för mycket hänsyn till modeller i prognosprocessen tenderar att bero på hur bra modellernas förmåga är och vilken tilltro tjänstemännen och ledamöter i direktionen fäster vid dem. Alla inblandade i beslutsprocessen drivs förstås av att göra en bra analys och att fatta bästa möjliga penningpolitiska beslut med den information och de verktyg som står till förfogande. Om modellerna verkar ge rimliga prognoser med god träffsäkerhet och har egenskaper i övrigt som är trovärdiga faller det sig naturligt att beslutsfattare och staben tar större hänsyn till dem. På samma sätt tar de normalt mindre hänsyn till dem ifall de uppvisar dålig prognosförmåga och har egenskaper som avviker från institutionens syn på hur på ekonomin fungerar.

Den mer normativa frågan är: I vilken utsträckning bör Riksbanken ta hänsyn till formella modeller i sin analysprocess? Iversen m.fl. (2016) har jämfört prognosförmågan hos Riksbankens allmänna jämviktsmodell ”Ramses” och Riksbankens huvudsakliga statistiska tidsseriemodell (”BVAR” hädanefter) med de officiella prognoser som Riksbanken har publicerat under perioden 2007–2013.<sup>4</sup> I studien visar författarna att de modellbaserade prognoserna ofta varit mer träffsäkra än de publicerade prognoserna. I synnerhet visar det sig att prognoserna för inflation och reporänta från BVAR-modellen varit avsevärt bättre på att förutspå utvecklingen i förhållande till de prognoser som Riksbanken publicerade för dessa variabler under perioden 2007–2013. Resultaten kan därmed användas till

<sup>2</sup> Se Lunds universitet (2016).

<sup>3</sup> Se Alexius (2016).

<sup>4</sup> Den första versionen av Ramses beskrivs i Adolfson m.fl. (2008). Sedan början av 2010 används en andra version av Ramses som beskrivs i Adolfson m.fl. (2013). Angående BVAR, se Adolfson m.fl. (2007) för en beskrivning av den modell som används på Riksbanken samt Villani (2009) för en beskrivning av metodiken bakom estimeringen av denna modell.

att argumentera för att i den mån Riksbanken verkligen har fäst en betydande vikt vid modellernas prognoser, så har man haft goda skäl att göra det.<sup>5</sup>

Men även om man kan argumentera för att Riksbanken borde ta stor hänsyn till modellerna i prognosprocessen så är det fortfarande en öppen fråga om modellerna *faktiskt har haft ett betydande inflytande* på Riksbankens publicerade prognoser. Denna fråga bör givetvis besvaras *innan* man som Goodfriend och King drar slutsatsen att man tagit för stor eller för liten hänsyn till modeller när man utarbetat huvudscenariot i prognosen.

Den här artikeln fokuserar därför på denna fråga. För att göra det analyserar vi hur stort inflytande modellerna har haft på Riksbankens publicerade prognoser på medellång sikt (2–12 kvartal framåt) för BNP-tillväxt, inflation och reporänta från 2006 till i dag.<sup>6</sup> De modeller som vi beaktar är Riksbankens huvudsakliga allmän-jämviktsmodell Ramses och tidsseriemodellen (BVAR) som används för prognoser på medellång sikt.

Vår slutsats, som ter sig mycket robust, är att Riksbankens publicerade prognoser på medellång sikt mestadels baseras på bedömningar snarare än på modellprognoser. Det direkta bidraget från modellerna har i själva verket varit tämligen litet under 2006–2016. Den här slutsatsen, som kan te sig oväntad efter argumentationen i Goodfriend och King, 2016, är vid närmare eftertanke den enda rimliga. Även om modellprognoser är ett viktigt inslag i Riksbankens prognosprocess finns inte någon regel för hur dessa ska inkorporeras i den publicerade bedömningsprognosen. Vidare diskuterar staben och direktionen normalt inte modellprognoserna ingående vid det stora prognosmötet där prognosen i stort bestäms.

Det är viktigt att klargöra att prognoser på kort sikt (nuläget plus ett eller möjligen två kvartal framöver) ofta baseras på olika statistiska indikatormodeller (se till exempel Andersson och Löf, 2007, och Andersson och den Reijer, 2015). Vår analys berör varken dessa statistiska modeller eller prognoshorisonter, utan riktar in sig på de makromodeller som är målet för Goodfriends och Kings kritik: Riksbankens makromodeller som används för den medellånga sikt som är Riksbankens målhorisont.

Artikeln är strukturerad enligt följande. Vi börjar med att beskriva den data vi använder och redogöra för hur vi mäter inflytandet av modeller och bedömningar när Riksbanken tar fram en ny officiell prognos. Efter data- och metoddiskussionen redogör vi för våra resultat. Slutligen kommenterar vi policyimplikationerna av resultaten och ger förslag på vidare analys.

## 2 Data och metod

I det här avsnittet kommer vi först att presentera den data vi använder i vår analys. Därefter studerar vi informellt samspelet mellan de officiella prognoserna och modellprognoserna, innan vi övergår till den regressionsanalys vi använder för att formellt undersöka hur stort inflytande makromodellerna har haft på de officiella prognoserna.

### 2.1 Prognoser lagrade i realtid

För att göra analysen så behöver vi en del data. Riksbankens publicerade prognoser finns tillgängliga på Riksbankens webbplats.<sup>7</sup> Modellprognoser lagrade i realtid finns tillgängliga i interna datasystem på Riksbanken.<sup>8</sup> Modellprognoser sparas vid flera olika hållpunkter i prognosprocessen så det finns därför mer än en modellprognos vid respektive prognosrunda (se Hallsten och Tägström, 2009, för en beskrivning av prognosprocessen).

5 Man ska dock komma ihåg att det inte är ovanligt att olika modeller under olika tidsperioder kan vara bättre eller sämre. Att en modell är bra under en viss tidsperiod betyder inte nödvändigtvis att samma modell alltid kommer vara bättre.

6 2007 för reporäntan.

7 <http://www.riksbank.se/sv/Press-och-publicerat/Publicerat-fran-Riksbanken/Penningpolitik/Penningpolitisk-rapport/>

8 Modellprognoser sedan 2013 finns lagrade i Riksbankens datahanteringssystem Doris. Prognoser innan 2013 finns lagrade i Riksbankens tidigare system: databiblioteket.

Eftersom vi tänker oss att modellprognoserna är underlag för den slutliga prognosen så använder vi modellprognoserna som är gjorda en tid innan den slutliga prognosen publicerades. Modellprognoserna presenteras från tid till annan tillsammans med stabens samlade bedömning för direktionen vid en hållpunkt kallad Stor-PBG (Penningpolitiskt beredningsmöte). Även om modellprognoserna inte alltid presenteras vid Stor-PBG så får direktionen alltid modellprognoserna i det skriftliga underlag som delas ut inför mötet. Stor-PBG infaller vanligtvis cirka två till tre veckor innan det formella penningpolitiska mötet när direktionen fattar beslut om slutlig prognos samt penningpolitik. I den här studien använder vi därför modellprognoser som är gjorda och sparade till hållpunkten Stor-PBG.<sup>9</sup>

Man ska även komma ihåg att modeller kan användas på flera olika sätt. Exempelvis så kan man göra prognoser för de variabler vi är intresserade av betingat eller obetingat på prognoser för andra variabler.<sup>10</sup> I den här studien använder vi modellprognoser som är betingade på en prognos för nuläget och en prognos för omvärldsutvecklingen.<sup>11</sup> I Riksbankens prognosprocess används flera olika varianter av diverse betingningar men den vanligaste varianten är förmodligen den som är betingad på nuläget och omvärldsprognosen. En annan vanlig analys som ofta görs är att man betingar på diverse olika räntebanor för att analysera vad de ger för olika inflationsprognos.

I vår analys bortser vi från de prognoser som ingår i nulägesprognosen som modellerna är betingade på eftersom vi vill jämföra modellernas endogena prognoser med Riksbankens publicerade prognoser bortom nuläget som tas som exogent givet i modellerna. Ifall vi tog med de horisonter som omfattas av nulägesbetingningen i analysen skulle det ge ett falskt sken av att makromodellerna hade haft ett betydande inflytande trots att deras prognoser i själva verket bestäms av olika indikatormodeller, se studierna av Andersson och Löf (2007) samt Andersson och den Reijer (2015). Vilka horisonter som ingår i nuläget varierar mellan olika prognostillfällen. Vanligtvis så består nuläget av nuvarande och nästkommande kvartal. För de flesta prognosrundor i vårt datamaterial är det lätt att veta exakt vad som var nuläget vid en prognos men det finns vissa prognosrundor då det inte är lika självklart, framför allt innan 2013. I de fall då det är oklart gör vi därför två antaganden när vi rensar bort nuläget från data. Det första antagandet är att nuvarande kvartal i den publicerade prognosen alltid är en nulägesprognos. Det andra antagandet är att nästkommande kvartal är en nulägesprognos i de prognosrundor där den lagrade Ramsesprognosen är densamma som BVAR-prognosen.<sup>12</sup>

## 2.2 Visuell inspektion av prognoserna

I Diagram 1 presenteras de prognoser som vi använder i studien (de tunna röda linjerna) tillsammans med det senast kända utfallet för respektive variabel (den tjocka blå linjen). Första raden i diagrammet visar tre figurer över Riksbankens publicerade prognoser för BNP-tillväxt, inflation (KPIF) och reporänta. Andra och tredje raden visar de prognoser från BVAR respektive Ramses som vi har använt oss av. I diagrammet kan du se att Riksbanken har tenderat att överskatta det underliggande inflationstrycket under perioden, och därmed även överskattat hur snabbt reporäntan kan normaliseras. Kvalitativt har Ramses liknande prognoser för inflation och ränta. Det är intressant att se hur BVAR-modellen avviker med

9 Detta gäller data från 2013. Före 2013 så hade Riksbanken inget system med olika hållpunkter för lagring av modellprognoser. Detta gör att tidpunkten för modellprognoser innan 2013 kan variera något.

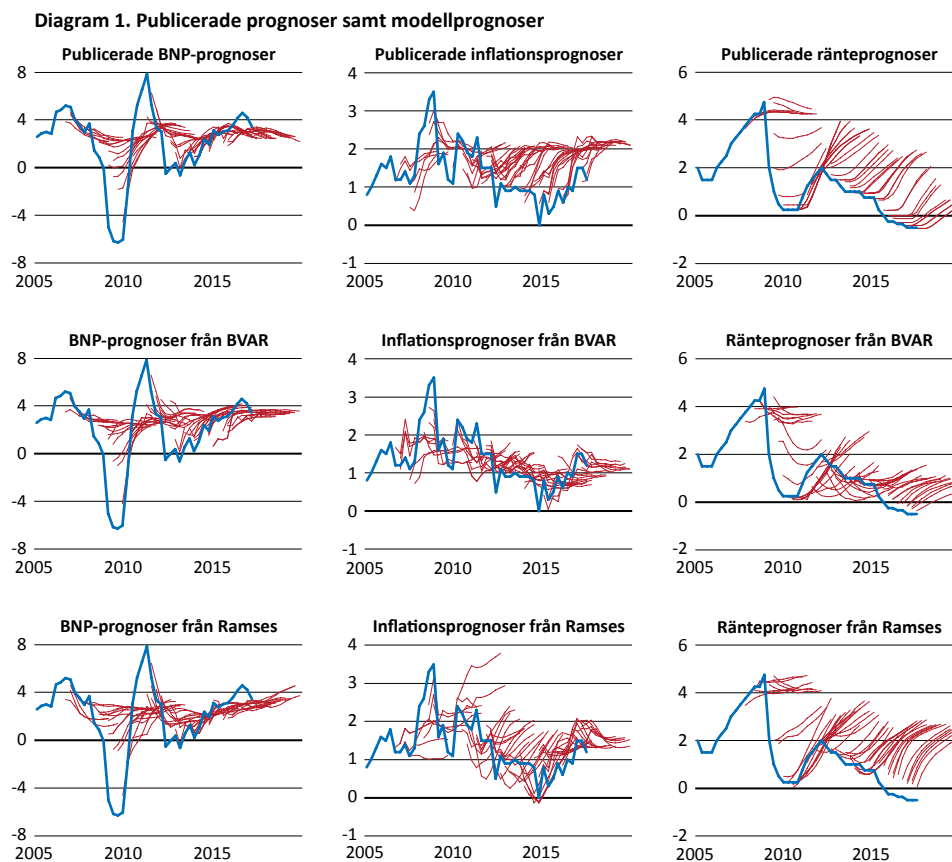
10 Att en modell är betingad på en prognos för en annan variabel innebär att modellen betraktar prognosen för denna variabel som exogent given, dess prognos bestäms alltså utanför modellen. I en obetingad prognos bestäms istället prognoserna för alla variablerna endogent, d.v.s. helt i modellen. Se Iversen m.fl. (2016) för en jämförelse av modellprognoser som är betingade respektive obetingade.

11 Modellerna tar alltså nuläget och omvärlden som exogent givet när den gör endogena prognoser för övriga variabler så som BNP-tillväxt, inflation och reporäntan på längre horisonter.

12 Att Ramses och BVAR skulle ge samma endogena prognos på två decimalers precision såvida de inte är betingade på stabens nulägesbedömning får anses som totalt osannolikt.

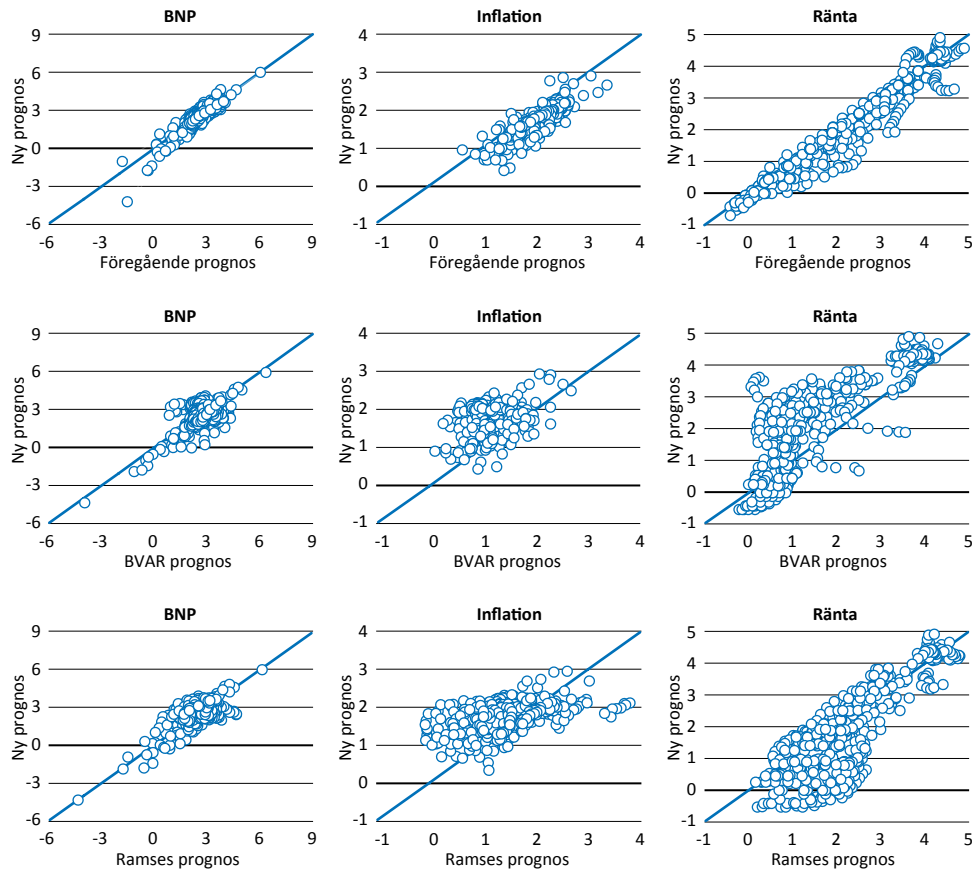
systematiskt lägre inflations- och reporänteprognoser som ligger betydligt närmare det faktiska utfallet under perioden. För BNP-tillväxten är det svårt att se några större skillnader mellan Riksbankens och modellernas prognoser. Från Diagram 1 framgår också med all tydlighet att modellernas inflationsprognoser inte alls alltid genererat prognoser med en snar återgång till inflationsmålet på 2 procent.

För att få en bättre bild av sambandet mellan modellprognoserna och Riksbankens publicerade prognoser så kan vi i en figur rita den publicerade prognosen på den vertikala axeln och motsvarande modellprognos på den horisontella axeln. Dessa figurer visas i Diagram 2. Den första raden visar även hur sambandet ser ut mellan den publicerade prognosen och den publicerade prognosen från föregående prognosrunda. Det ger en illustration av vilka prognosrevideringar Riksbanken har gjort. I figurerna har vi även ritat in en 45 graders linje för att göra det lättare att tolka dem. Om linjen går genom mitten av punkterna i den övre raden har vi ingen systematisk upp- eller nedrevidering i prognoserna. I figurerna på andra och tredje raden så kan du se om de publicerade prognoserna har varit högre eller lägre i genomsnitt än vad modellerna föreslagit. Om punkterna ligger under 45-graderslinjen så har de publicerade prognoserna i genomsnitt varit lägre. Om de ligger över 45-graderslinjen så har prognoserna i genomsnitt varit högre. Exempelvis kan du se att modellernas inflationsprognoser i genomsnitt har varit lägre än Riksbankens publicerade prognoser och att Ramses i genomsnitt prognosticerat en högre reporänta jämfört med de publicerade prognoserna. För BVAR-modellen ser vi däremot att nästan alla officiella prognoser för inflationen och reporäntan har överstigit de som modellen genererat.



Anm. Den blå linjen avser utfall och de röda linjerna avser prognoser.  
Källor: SCB och Riksbanken

Diagram 2. Sambandet mellan publicerade prognosen, föregående prognos och modellprognoser



Anm. Linjen visar en 45 graders vinkel.  
Källa: Riksbanken

En ytterligare viktig insikt från Diagram 2 är att spridningen mellan modellprognoserna och Riksbankens egna prognoser är mycket större än spridningen mellan Riksbankens nya och föregående prognos. Man ser tydligt att Riksbankens nya prognos och föregående prognos tenderar att ligga nära 45-graderslinjen. Det indikerar att Riksbanken ofta inte har gjort stora prognosrevideringar i förhållande till nivån på prognoserna. Det indikerar också att den föregående prognosen ofta är en mycket god förutsägelse av nästa prognos. Detsamma kan däremot inte sägas om modellerna. Även om man känner till modellprognoserna ser man i diagrammet att det är mycket mer osäkert att använda dem för att förutse den officiella prognosen.

### 2.3 Vår metod för att mäta modellernas inflytande på Riksbankens prognoser

Vi övergår nu till att diskutera hur vi mäter hur stort inflytande de olika modellerna och bedömningarna har haft i Riksbankens prognoser. En viktig distinktion är skilja på modellernas inflytande på *nivån* och *revideringen* i prognosen. Vi börjar med att beskriva hur stort inflytande modellerna har haft på nivån, vilket vi anser vara viktigast. Sedan övergår vi till att diskutera ett par olika sätt att mäta hur de har bidragit till revideringen.

För att mäta hur stor inverkan modellerna (Ramses och BVAR) har haft på *nivån* i Riksbankens prognoser, estimerar vi följande enkla regressionsmodell:

$$(1) \quad F_{j,t+h}^{New} = \omega_R F_{j,t+h}^R + \omega_B F_{j,t+h}^B + (1 - \omega_R - \omega_B) F_{j,t+h}^{Old} + \varepsilon_{j,t+h}$$



I ekvationen förklaras den publicerade prognosen  $F^{New}$  för variabeln  $j$ :s utfall i tidpunkten  $t + h$ , gjord vid tidpunkt  $t$ , av modellprognoser från Ramses ( $F_{j,t+h}^R$ ) respektive BVAR ( $F_{j,t+h}^B$ ) gjorda vid samma tidpunkt.<sup>13</sup> Ekvation (1) tillåter även att den publicerade prognosen delvis förklaras av den föregående publicerade prognosen ( $F_{j,t+h}^{Old}$ ), så kallad "prognosutjämning" ("forecast smoothing" på engelska).  $F_{j,t+h}^{New}$  och  $F_{j,t+h}^{Old}$  avser alltså två efterföljande prognoser (prognosrunder) för variabeln  $j$  för utfallet i period  $t + h$ . Ett exempel är prognoserna för reporäntan gjorda till de penningpolitiska rapporterna (PPR) i april 2015 respektive februari 2015 för samma utfall. Koefficienterna  $\omega_R$  respektive  $\omega_B$ , som vi inledningsvis antar är desamma för alla tidshorisonter ( $h$ ), mäter alltså vilken vikt Riksbanken har lagt på Ramses respektive BVAR.<sup>14</sup> Tanken bakom Ekvation (1) är alltså att den nya prognosen utgår från en existerande prognos,  $F_{j,t+h}^{Old}$ , som antingen uppdateras med de två modellerna eller med ny bedömning, det vill säga  $\varepsilon_{j,t+h}$ , för att komma fram till en ny prognos  $F_{j,t+h}^{New}$ .

Hur mäter vi då inslaget av bedömningar i de publicerade prognoserna? När man estimerar regressionen i Ekvation (1) med minsta kvadratmetoden får vi en determinationskoefficient  $R^2$ . Den kallas ofta *förklaringsgrad*. Modellens förklaringsgrad,  $R^2$ , anger hur stor del av variationen i prognosen i nivå som förklaras av modellerna och av den föregående prognosen. Det innebär att  $1 - R^2$  är ett naturligt mått på hur mycket nya bedömningar förklarar variation i *prognosen i nivå*, eftersom det mäter variansen i bedömningarna ( $\varepsilon$ ) i förhållande till variansen i de nya prognoserna.

Vi övergår nu till att diskutera hur stort inflytande modellerna har haft på *revideringen* i prognosen. Här kan man tänka lite olika, och vi presenterar två möjliga ansatser nedan. Vår första ansats är en enkel omskrivning av Ekvation (1) enligt följande:

$$(2) \quad F_{j,t+h}^{New} - F_{j,t+h}^{Old} = \omega_R(F_{j,t+h}^R - F_{j,t+h}^{Old}) + \omega_B(F_{j,t+h}^B - F_{j,t+h}^{Old}) + \varepsilon_{j,t+h}.$$

Den här ekvationen kan då tolkas som att prognosen revideras om modellprognoserna avviker från den tidigare publicerade prognosen eller om en ny bedömning introduceras via  $\varepsilon_{j,t+h}$ . Det är viktigt att förstå att parametrarna ( $\omega_R$  och  $\omega_B$ ) och  $\varepsilon_{j,t+h}$  är desamma i de båda Ekvationerna (1) och (2). Skillnaden är hur man tolkar inflytandet av bedömningen. Förklaringsgraden kommer att vara lägre i Ekvation (2) jämfört med Ekvation (1), eftersom prognosrevideringar i praktiken tenderar att ske gradvis och föregående prognos därmed förklarar en del av variationen i den nya prognosen. Det innebär att *inflytandet av nya bedömningar kommer att vara större för revideringen av prognosen jämfört med prognosen i nivå*.

En annan viktigt insikt från omskrivningen i Ekvation (2) är att det finns en jämviktsdynamik inbäddad i den här specifikationen. Om  $\omega_R$  och/eller  $\omega_B$  är positiv, och någon av modellprognoserna börjar avvika systematiskt från föregående officiella prognos kommer den officiella prognosen uppdateras i modellens riktning såvida inte man "kör över" modellernas förslag till revidering med bedömningar i flera prognosomgångar. Det innebär att  $\varepsilon_{j,t+h}$  mycket väl kan vara korrelerad mellan olika prognosomgångar ( $t$ ) och över prognoshorisonten ( $h$ ) i en given prognosomgång. Ett enkelt exempel är om  $\omega_B$  är 0,5 ( $\omega_R = 0$ ) och BVAR-modellens prognos för inflationen är 1 procent på två och tre års sikt framöver medan Riksbankens föregående officiella prognos är 2 procent för båda dessa horisonter. Enligt Ekvation (2) bör då Riksbanken revidera ner sin prognos med 0,5 procent på dessa horisonter. Om inte Riksbanken gör det lägger man alltså på en positiv bedömning  $\varepsilon$  på 0,5 procent på de här horisonterna. Den positiva bedömningen håller prognosen oförändrad på 2 procent. Om samma sak händer nästa prognosrunda – det vill säga att modellen har en lägre prognos än den som Riksbanken slutligen lägger – så blir bedömningen återigen positiv för de horisonterna. Vi studerar egenskaperna hos bedömningarna mer ingående i avsnitt 4.

<sup>13</sup> Samma tidpunkt avser samma prognosrunda.

<sup>14</sup> Man ska dock komma ihåg att Riksbanken har fler modeller än Ramses och BVAR och att även de andra modellerna kan förklara en del. De modellerna används oftast på kortare sikt, framför allt i nulägesprognosen, men även till viss del upp till ett års horisont för en del variabler.

Vår andra specifikation för att mäta hur stort inflytande modellerna har haft när Riksbanken reviderar sina prognoser är en enkel differensmodell. Den här ansatsen, som inte har någon explicit jämviktsdynamik, säger helt enkelt att Riksbankens revideringar förklaras av modellrevideringar och en bedömning. Ekvation (3) nedan beskriver en sådan tanke. Skillnaden mot den tidigare specifikationen är att modellernas prognoser inte relateras till de liggande officiella nivåerna på prognoserna,  $F_{j,t+h}^{Old}$ , utan istället till modellernas prognos i föregående prognosrunda, det vill säga endast till deras egna revideringstendenser:

$$(3) \quad F_{j,t+h}^{New} - F_{j,t+h}^{Old} = \omega_R(F_{j,t+h}^R - F_{j,t+h}^{R,Old}) + \omega_B(F_{j,t+h}^B - F_{j,t+h}^{B,Old}) + \varepsilon_{j,t+h}$$

I Ekvation (3) så betecknar  $F_{j,t+h}^{R,Old}$  och  $F_{j,t+h}^{B,Old}$  modellprognoserna som presenterades vid föregående prognosomgångs Stor-PBG. Om modellernas prognoser mellan nuvarande och tidigare prognosrunda inte har ändrats innebär Ekvation (3) att det inte finns någon anledning för Riksbanken att revidera sin officiella prognos, såvida man inte vill göra en annorlunda bedömning. En viktig anledning till att Ekvation (3) kan vara en bättre beskrivning av hur Riksbanken använder informationen från modellerna än Ekvationerna (1) och (2) är att man kan vara skeptisk mot en nivåprognos från en given modell (till exempel Ramses ränteprognos), men ändå tycka att revideringstendenserna, det vill säga hur modellen tolkar ny information, förtjänar att tas på allvar.<sup>15</sup>

En svårighet med regression (3) är valet av tidigare modellprognos. Som tidigare har beskrivits har vi valt att utgå från den modellprognos som beräknades vid det föregående Stor-PBG mötet. Detta val ger en relativt renodlad modellrevidering utifrån perspektivet att denna ansats använder föregående och nuvarande modellprognos som fanns tillgänglig i realtid för beslutsfattarna när man beräknar revideringstendensen. Ett möjligt problem med denna ansats är dock att föregående modellprognos är betingad på ett annorlunda nuläge än den föregående officiella prognosen (nuläget kan alltså ha ändrats mellan Stor-PBG och slutlig officiell prognos i tidigare prognosomgång). Ett alternativ till att mäta de gamla modellprognoserna med det nuläget som presenterades vid föregående Stor-PBG är därför att räkna om prognoserna med den föregående officiella prognosen i de nya nulägeskvartalen. Denna alternativa metod ger en tydlig revideringstendens från modellerna baserad på uppdaterat nuläge jämfört med den föregående officiella bedömningen.<sup>16</sup> Denna information finns dock inte lagrad över en längre period och vi kan således inte använda den för hela vår skattningsperiod. Vi kommenterar dock i samband med att vi redovisar resultaten för regression i Ekvation (3) hur resultaten faller ut om man skattar Ekvation (3) för de prognosrundor där denna information finns tillgänglig.<sup>17</sup>

Notera också att vi genom att jämföra den justerade förklaringsgraden för prognosrevideringen i de skattade Ekvationerna (2) och (3) får en indikation på vilken metod som bäst beskriver Riksbankens agerande över hela perioden. Om vikterna  $\omega_R$  och  $\omega_B$  båda är nära 0 och förklaringsgraden följaktligen är nära 0 innebär det att prognosrevideringen i princip endast förklaras av nya bedömningar som inte alls korrelerar med revideringen av modellprognoserna.

Vi skattar Ekvationerna (1), (2) och (3) för tre olika variabler: BNP-tillväxt, inflation (KPIF) och reporänta separat. Vi skattar även ekvationerna multivariat, det vill säga för alla tre variablerna samtidigt, för att se om man kan hitta *en* uppsättning vikter som förklarar

15 Det finns åtminstone två anledningar till detta. För det första kan ekonomins potentiella tillväxtförmåga ändras över tiden, vilket ändrar nivån på tillväxttakten och reporäntans nivå på längre sikt. Vidare kan modellens prognoser vara förknippade med en annan penningpolitik än den som direktionen avser att besluta om.

16 Detta innebär att om bedömningen av nuläget (som kan innefatta ett nytt utfall i nationalräkenskaperna men även en bedömning för nästkommande kvartal om t.ex. en övntad ökning i BNP är transitorisk eller mer varaktig jämfört med tidigare prognos) endast har ändrats marginellt, så kommer revideringstendensen som kommer ur modellerna att vara liten. Ett alternativt sätt som torde ge lite större revideringstendenser från modellerna vore att endast lyfta in nya utfall i det nya nuläget, men inte betinga in ytterligare kvartal efter utfallet. Man skulle sedan beräkna revideringstendensen från modellerna betingade på samma (men färre) kvartal.

17 Detta är från PPR juli 2014. Dock saknas fullständig data för PPU september 2014, PPR oktober 2014 samt PPR februari 2015.

hur man ändrat prognosen i nivå och revidering för alla variabler samtidigt. Om man fäster en betydande vikt vid någon av eller båda makromodellerna så är det inte helt orimligt att man använder samma vikt för alla variabler för att bibehålla modellkonsistensen för de olika variablerna i prognosen. Som vi har nämnt tidigare använder vi prognoser gjorda under tidsperioden 2006–2016.<sup>18</sup> Skattningarna bygger på data över samtliga horisonter  $h = 2, 3, \dots, H$  exkluderat vissa nulägesprognoser (nulägesbetingningar) för  $h = 2$  eftersom dessa är bestämda utanför modellerna som tidigare diskuterats. I varje prognosomgång väljs  $H$  så långt som det går att beräkna en differens mellan den nya och föregående prognosen för samma utfall (kvartal). Maximal horisont är dock 12 kvartal.

### 3 Förklaras Riksbankens prognoser och prognosrevideringar av modeller eller bedömningar?

I Diagram 2 visade vi att sambandet mellan den publicerade prognosen och motsvarande modellprognoser förefaller vara svagt, framför allt för inflation och ränta. I det här avsnittet presenterar vi de mer formella resultaten från de skattningar som vi genomfört. Först presenterar vi resultaten för hur stort inflytande modellerna har haft på nivån i prognosen och därefter resultaten för hur stort inflytande modellerna har haft på revideringarna.

#### 3.1 Modellernas inflytande på prognosen i nivå

I Tabell 1 visas skattningsresultaten från Ekvation (1) där vi tittar på hur stort inflytande modellerna har haft på *nivån i prognosen*. Från tabellen ser vi att vikterna för Ramses och BVAR ( $\omega_R$  respektive  $\omega_B$ ) är låga och att den föregående prognosen får en stor vikt i att förklara den nuvarande prognosen. Det är ett tecken på ett starkt inslag av så kallad *prognosutjämning* i prognosprocessen, där den tidigare prognosen får en större vikt än modellernas nya prognos. I Tabell 1 ser vi även att förklaringsgraden,  $R^2$ , som anger hur stor andel av variationen i prognosen i nivå som kan förklaras av modeller och föregående prognos, är högt. Det leder också till att  $1 - R^2$  är lågt. Som vi har beskrivit tidigare är  $1 - R^2$  ett mått på hur mycket bedömningar förklarar variationen i prognosen i nivå. Eftersom förklaringsgraden är relativt hög kan vi genast dra slutsatsen att graden av nya bedömningar i varje prognosomgång är relativt begränsad i förhållande till nivån på prognoserna för alla variablerna.

<sup>18</sup> Vi inkluderar prognoser till och med april 2016. Fullständig data för inflationsprognoser från modellerna saknas för perioden PPR juli 2008 till PPR februari 2009 och exkluderas därför.

Tabell 1. Estimat och förklaringsgrad för nivån i prognosen: regressioner enligt Ekvation (1)

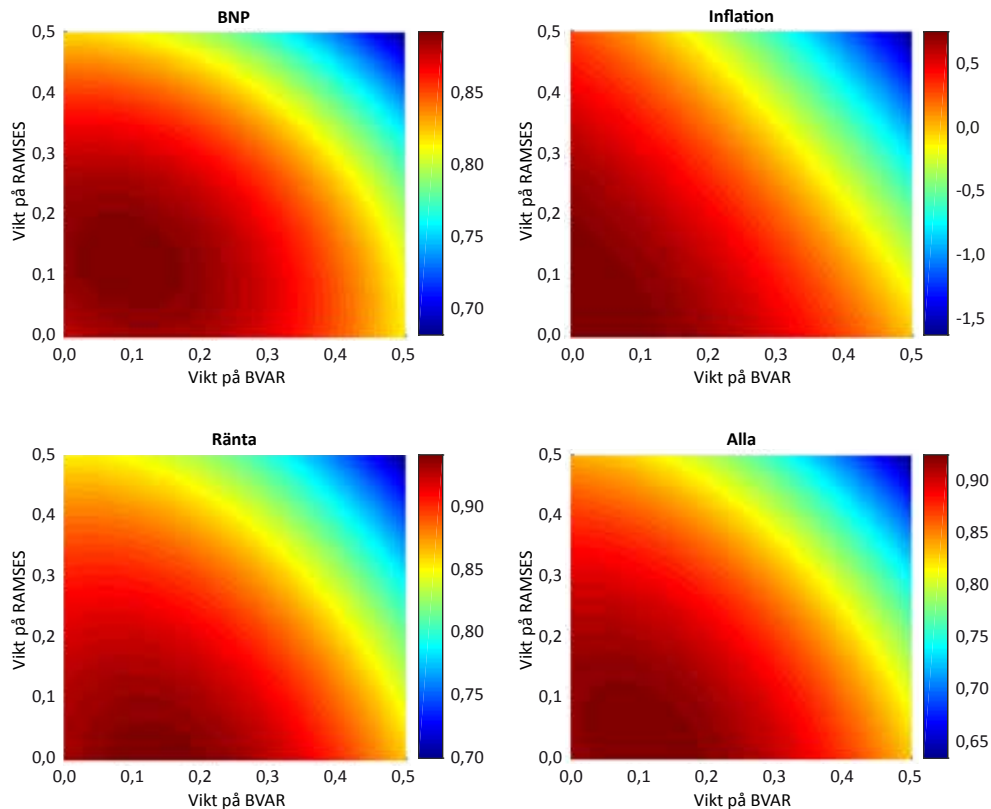
	BNP	Inflation	Ränta	Alla
Föregående prognos ( $1 - \omega_R - \omega_B$ )	0,78	0,91	0,86	0,87
Ramses ( $\omega_R$ )	0,12	0,09	0,00	0,02
BVAR ( $\omega_B$ )	0,09	0,00	0,14	0,11
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,89	0,77	0,94	0,92
Bedömningsgrad ( $1 - R^2$ )	0,11	0,23	0,06	0,08

Anm. BNP definieras som årlig procentuell BNP-tillväxt (fjärde differensen). Inflation mäts som den årliga procentuella förändringen i KPIF (fjärde differensen). Ränta avser reporäntan. Alla variablerna mäts i heltal (en procent får siffran 1,00, och inte 0,01). "Alla" avser vikterna som erhålls när man väljer vikterna för att bäst förklara alla variabler samtidigt.

Ett potentiellt problem med skattningarna i Tabell 1 är att modellprognoserna kan ha en hög grad av korrelation mellan sig samt att de kan vara starkt korrelerade med den tidigare publicerade prognosen. Estimaterna av vikterna kan därmed vara opålitliga på grund av multikollinearitet där olika vikter på de båda modellerna och föregående prognos kan resultera i nästan samma  $R^2$ -värde. Av den anledningen inkluderar vi inga standardavvikelser för vikterna i tabellen, utan beräknar istället  $R^2$ -värden för olika värden på  $\omega_R$  och  $\omega_B$  mellan 0 och 1 för regressionen i Ekvation (1). Vi gör det för att se om vi kan få nästan samma värde på  $R^2$  för väsensskilda vikter på modellerna och föregående prognos.

I Diagram 3 visas resultaten i form av " $R^2$ -heatmaps", eller  $R^2$ -konturer för olika kombinationer av  $\omega_R$  och  $\omega_B$ , där vi tittar på prognoserna i nivå (regressionen i ekvation 1). På den horisontella axeln visar vi vikten på BVAR-modellen ( $\omega_B$ ). På den vertikala axeln visar vi vikten på Ramses ( $\omega_R$ ). Vikten på föregående prognos får vi därefter indirekt genom att beräkna  $1 - \omega_R - \omega_B$ .<sup>19</sup> Färgskalan till höger om varje panel visar  $R^2$  för de olika parameterkombinationerna. Från diagrammet ser vi att vi får högst  $R^2$ -värde när modellvikterna är låga och nära noll. Vi ser också att punkten där  $\omega_R = \omega_B = 0,5$ , d.v.s. där föregående prognos får vikten 0, är associerad med den lägsta förklaringsgraden för alla variablerna. För att ytterligare klargöra hur diagrammen ska tolkas så kan vi titta på punktestimaterna för BNP från Tabell 1. Från tabellen ser vi att Ramses får vikten 0,12 och BVAR vikten 0,09. Om vi i Diagram 3 tittar på punkten där vi har 0,12 på den vertikala axeln och 0,09 på den horisontella så ser vi att den punkten är associerad med mörkröd färg. Vi ser också att mörkröd färg är associerad med högst  $R^2$ -värde. Från Tabell 1 framgår att förklaringsgraden,  $R^2$ , för BNP uppgår till 0,89. Detta värde kan vi också läsa av i Diagram 3 från stapeln till höger om BNP figuren, som visar att mörkröd färg indikerar ett  $R^2$ -värde på över 0,85. Diagrammet visar tydligt att om någon av eller båda modellerna har en högre vikt än de som redovisas i Tabell 1 – och därmed de föregående prognoserna tilldelas en mindre vikt – resulterar det i ett avsevärt fall i förklaringsgraden för alla variablerna, både enskilt och tillsammans. Vi kan därför med fasthet dra slutsatsen att modellerna haft en underordnad betydelse när Riksbanken har gjort prognosen. Föregående prognos har tillsammans med nya bedömningar haft ett betydligt större genomslag när Riksbanken har utformat den nya prognosen i nivå.

19 Notera att Diagram 3 endast visar resultat där  $\omega_R$  och  $\omega_B$  varierar mellan 0 till 0,5, eftersom vi anser det vara ointuitivt med negativa vikter på föregående prognos vilket vi hade haft ifall vi låtit modellvikterna variera mellan 0 och 1. Det är dock viktigt att inse att  $R^2$  faller dramatiskt för högre vikter på endera modellen, oberoende av vilken variabel vi betraktar i Diagram 3.

Diagram 3.  $R^2$ -heatmaps för nivån i prognosen: olika kombinationer av  $\omega_R$  och  $\omega_B$  från Ekvation (1)

### 3.2 Modellernas inflytande på prognosrevideringarna

För att analysera hur modellerna har inverkat på *prognosrevideringarna* använder vi de två ansatserna i Ekvationerna (2) och (3). Resultaten från beräkningarna enligt Ekvation (2) kan du se i Tabell 2. Ekvation (2) ger som vi tidigare beskrivit per konstruktion samma vikter på modellerna men olika determinationskoefficienter,  $R^2$ , eftersom regressionen nu ska förklara variationen i revideringarna istället för variationen i nivån på prognoserna. Värdet på  $R^2$  mäter alltså nu hur mycket av revideringarna som förklaras av modellernas avvikelse från föregående publicerade prognos. Som du kan se i Tabell 2 är dessa värden väldigt låga och till och med negativa för reporäntan.<sup>20</sup> Graden av bedömningar,  $1 - R^2$ , är alltså mycket höga och nära ett för alla variablerna enligt resultaten från Ekvation (2). Den här ansatsen antyder därmed att Riksbankens prognosrevideringar till stor del förklaras av nya bedömningar. Att mängden bedömning blir lägre i Ekvation (1) än i Ekvation (2) beror helt enkelt på att variationen i nivån för prognosen är avsevärt större än variationen för revideringen av prognosen. Det här förhållandet gör att en given storlek på en bedömning,  $\varepsilon$ , som introduceras blir förhållandevis liten i förhållande till nivån på prognoserna (förklaringsgraden stiger), men större i förhållande till förändringen i prognosen (förklaringsgraden faller).

<sup>20</sup>  $R^2$  beräknas som:  $1 - RSS/TSS = 1 - \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 / \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2$ . Negativt  $R^2$  erhålls om seriens medelvärde  $\bar{y}$  är en bättre förklaring av  $y_t$  än vad modellens skattning  $\hat{y}_t$  är.

**Tabell 2. Estimat och förklaringsgrad för prognosrevideringarna: regressioner enligt Ekvation (2)**

	BNP	Inflation	Ränta	Alla
Ramses ( $\omega_R$ )	0,12	0,09	0,00	0,02
BVAR ( $\omega_B$ )	0,09	0,00	0,14	0,11
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,12	0,06	-0,07	0,04
Bedömningsgrad ( $1 - R^2$ )	0,88	0,94	1,07	0,96

Anm. Se anmärkningarna till Tabell 1.

I Tabell 3 redovisas resultaten från vår andra ansats, skattningarna enligt specifikationen i Ekvation (3). Den här specifikationen ska ses som att modellerna inte relateras till de faktiska nivåerna på prognoserna utan endast till deras egna revideringstendenser. Man ska alltså se det som att Riksbanken tittar på vilka revideringar som modellerna gör i förhållande till deras tidigare prognos, när Riksbanken gör sina prognoser. I Ekvation (2) relaterades modellerna till Riksbankens föregående prognos, som kan avvika från hur modellerna såg på läget vid samma tidpunkt.

Tabell 3 påvisar att skattningarna för modellvikterna ( $\omega_R$  respektive  $\omega_B$ ) med specifikationen från Ekvation (3) är högre än de från Ekvation (2) i Tabell 2. Men även om summan av vikterna för BNP-tillväxten och reporäntan nu är högre och uppgår till ungefär 0,5 så är de fortfarande långt ifrån 1. Man kan även notera att  $R^2$ -värdet nu är något högre och att mängden bedömning,  $1 - R^2$ , då sjunker något. Men trots det så uppgår  $R^2$  som högst till 0,35 (BNP-tillväxt). Det innebär att en övervägande del av Riksbankens prognosrevideringar fortfarande består av nya bedömningar.

**Tabell 3. Estimat och förklaringsgrad för prognosrevideringarna: regressioner enligt Ekvation (3)**

	BNP	Inflation	Ränta	Alla
Ramses ( $\omega_R$ )	0,28	0,15	0,42	0,29
BVAR ( $\omega_B$ )	0,15	0,15	0,12	0,15
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,35	0,13	0,10	0,23
Bedömningsgrad ( $1 - R^2$ )	0,65	0,87	0,90	0,77

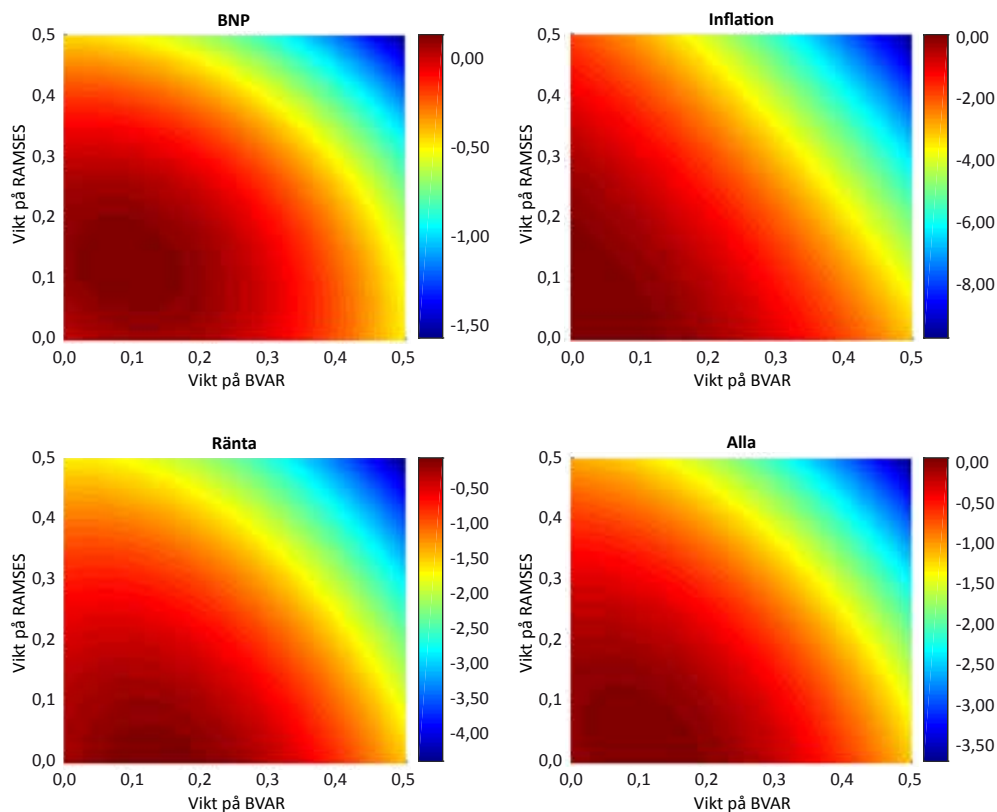
Anm. Se anmärkningarna till Tabell 1.

För att säkerställa att resultaten i Tabell 2 och 3 är robusta när vi varierar vikterna  $\omega_R$  och  $\omega_B$  så presenterar vi i Diagram 4 och 5 återigen så kallade " $R^2$ -heatmaps". Vi beräknar dem på samma sätt som vi har beskrivit för Diagram 3, förutom att vi nu räknar fram  $R^2$  med specifikationerna i Ekvation (2) och (3) för olika vikter  $\omega_R$  och  $\omega_B$ . I förhållande till Diagram 3 ser vi att  $R^2$ -värdena är betydligt lägre, speciellt för höga vikter på modellerna där förklaringsgraderna nu blir negativa. Det enda undantaget är reporäntan i vår andra ansats (regressionen i Ekvation 3), där förklaringsgraden förblir nära 0. De här diagrammen ger alltså starkt stöd för vår slutsats att nya bedömningar har ett betydande genomslag även på revideringarna av prognoserna.

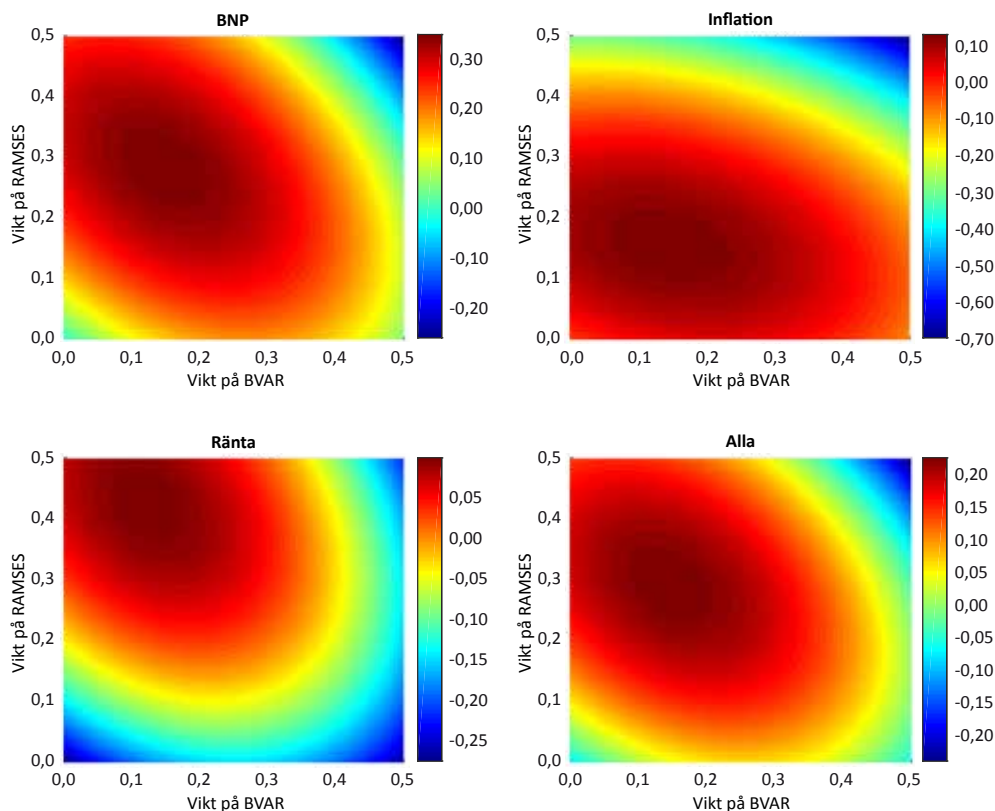
Som tidigare diskuterats är det inte uppenbart vilka modellrevideringar man bör jämföra. Vi har därför även skattat Ekvation (3) när revideringen i modellprognosen beräknas som den nya betingade prognosen minus en prognos som betingar på den föregående officiella prognosen för samma nulägeskvartal som den nya prognosen. Även denna variant av regressionen, som rimligen maximerar förutsättningarna för ett stort genomslag av modellerna på den officiella prognosen, implicerar ett högt och betydande inslag av bedömningar i prognosrevideringarna.  $1 - R^2$  uppgår i denna specifikation till 0,54,

0,49 och 1,30 för variablerna BNP-tillväxt, inflation och reporänta.<sup>21</sup> Det vill säga att den implicerar ett något lägre inslag av bedömningar för BNP-tillväxt och inflation men högre genomsnitt av bedömningar för reporäntan i förhållande till den revideringstendens som vi använder i Tabell 3 (det vill säga skillnaden i den betingade modellprognosen vid senaste och föregående Stor-PBG). Avslutningsvis är det viktigt att notera att även om modellernas inverkan på prognosrevideringarna är något större med denna metod (vilket avspeglas i att summan av vikterna  $\omega_R$  och  $\omega_B$  i denna specifikation är större än 1 medans deras genomsnitt i Tabell 3 endast är 0,45), så står sig vår slutsats att nya bedömningar förklarar en stor del av prognosrevideringarna även om modellrevideringarna beräknas på detta sätt.

Diagram 4.  $R^2$ -heatmaps för prognosrevideringarna: olika kombinationer av  $\omega_R$  och  $\omega_B$  från Ekvation (2)



21 Notera dock att vi inte direkt kan jämföra dessa siffror med de i Tabell 3 eftersom de är beräknade på betydligt färre prognosrundor som tidigare presenteras i fotnot 17. Om vi estimerar om vår variant av regressionen (3) för samma tidsperiod så erhålls  $1 - R^2$  värdena 0,60, 0,72 och 1,54. Eftersom dessa resultat är relativt lika de som man får med det alternativa sättet att mäta modellrevideringarna finns det således goda skäl att tro att resultaten i Tabell 3 står sig väl för det alternativa sättet att beräkna prognosrevideringarna även om data för denna metod fanns tillgängliga längre tillbaks i tiden.

Diagram 5.  $R^2$ -heatmaps för prognosrevideringarna: olika kombinationer av  $\omega_R$  och  $\omega_B$  från Ekvation (3)

### 3.3 Hur modellerna har inverkat över horisont och tid

I tidigare avsnitt studerade vi hur stor inverkan modellerna har haft över samtliga horisonter  $h = 2, 3, \dots, 12$  samtidigt under tidsperioden 2006–2016. Den analysen visar hur Riksbanken har tagit in modellerna i sina prognoser och prognosrevideringar i genomsnitt. Slutsatsen så här långt är att modellerna inte verkar ha så stor vikt i att förklara prognosen i nivå, och att en stor del nya bedömningar även ligger till grund för Riksbankens prognosrevideringar. Uppdelningar av datamaterialet på olika horisonter och olika tidsperioder kan potentiellt ge fördjupad kunskap om hur Riksbanken har använt modellerna över tiden. Om vi delar upp data på olika horisonter (kvartal), 2–4, 5–8 och 9–12, kan vi se hur sambandet ser ut på ”kort”, ”medellång” och ”lång” sikt i prognosen. En sådan analys visar att modellernas vikt generellt sett är något större på kort sikt.<sup>22</sup> Där kort sikt avser första året i prognoshorisonten (kvartal 2–4). Även  $R^2$ -värdena ter sig vara något högre på kort än på medellång och lång sikt.

Man kan även dela upp data på olika tidsperioder för att undersöka hur modellernas inverkan förändras över tiden. Vi har valt att studera fyra olika tidsperioder: 2006:1–2008:4, 2008:5–2010:6, 2011:1–2014:2 och 2014:3–2016:2.<sup>23</sup> Vi har valt just de tidsperioderna för att försöka karakterisera olika faser i penningpolitiken den senaste tiden. Den första perioden, 2006:1–2008:4, avser tiden innan finanskrisen bröt ut. Den andra perioden, 2008:5–2010:6, avser tiden under finanskrisens turbulens men före räntehöjningarna efter krisen. Den tredje perioden, 2011:1–2014:2, avser en period då Riksbanken höjde räntan för att sedan åter sänka den. Riksbanken har fått kritik av vissa bedömare för att ha ”lutat sig mot vinden” under den perioden. Den fjärde och sista perioden, 2014:3–2016:2, avser en period av mycket expansiv penningpolitik med obligationsköp och negativ reporänta.

22 Alla resultat i detta avsnitt redovisas i Tabell A1 och A2 i Appendix.

23 Löpnymret efter årtalet avser vilken rapport i ordningen under året som avses. 2014:2 avser exempelvis PPU april 2014 då den rapporten var andra rapporten under 2014.



Resultaten från den här uppdelningen visar att modellernas inverkan har varierat en del över tid. Det gäller både deras totala inverkan och deras relativa vikt. Detta till trots så kvarstår bilden att modellerna får en låg vikt i att förklara prognoserna över tiden, både i nivå och i revideringstermer. Istället är det fortsatt informella bedömningar som är viktigast för att förstå hur prognoserna har ändrats mellan prognosrundorna.

## 4 Vad är bedömningar?

Resultaten tyder alltså på att Riksbankens prognosrevideringar till stor del förklaras av bedömningar. Var kommer då dessa bedömningar ifrån? En möjlig förklaring är att de kommer från andra makromodeller än de vi använder. Men Ramses och BVAR är Riksbankens huvudmodeller och det är inte troligt att andra modeller skulle ha ett större genomslag. Modellerna innehåller dock långt ifrån alla variabler och mekanismer som finns i samhället och de bygger ofta på olika antaganden i syfte att förenkla ekonomin de försöker förklara. De variabler och mekanismer som inte inkluderas i modellerna kan i flera fall observeras av direktionen och de olika experter som jobbar i Riksbankens prognosprocess. All den här informationen som inte fångas i modellerna påverkar den bedömning som Riksbanken gör i slutändan.

Ett trivialt exempel på bedömningar är hanteringen av effekter förknippade med påskhelgen. När konsumtionsprognoserna för första och andra kvartalet på ett kalenderår görs så måste hänsyn tas till om påsken infaller i första eller andra kvartalet. Under påsken så stiger vanligtvis hushållens konsumtionsutgifter en hel del vilket får till följd att BNP-tillväxten för hela kvartalet blir högre än den hade varit om påsken inte inföll under just det kvartalet. Eftersom påsken inte alltid ligger i samma kvartal så fångas den inte av vanliga säsongs-mönster och en aktiv bedömning behöver därför göras för att justera prognosen för i vilket kvartal som påsken infaller.

Ett kanske mer viktigt exempel på när bedömningar behövs är i samband med hanteringen av energiprisernas inverkan på inflationen. Energipriserna svänger tidvis kraftigt i samband med utbudshöjningar vilket Riksbankens makromodeller inte kan fånga fullt ut eftersom de inte explicit innehåller en energisektor. Därför måste Riksbanken använda kompletterande metoder för att justera inflationsprognosen, exempelvis partiella modeller som bygger på terminspriser på olja och el.

Många av bedömningarna grundar sig alltså i att fånga de saker som modellerna inte fångar. Det kan även ofta vara så att olika modeller ger olika prognoser eftersom de innehåller olika mekanismer och betonar olika variabler. En större strukturell modell kan ge en prognos, samtidigt som olika mindre indikatormodeller kan ge en annan. Eftersom alla modellerna av nödvändighet är ofullständiga och kan ge delvis motstridiga resultat så är det alltså i slutändan nödvändigt med en samlad bedömning. I Riksbankens årliga redogörelse för penningpolitiken sammanfattas flera av de aspekter som legat till grund för de penningpolitiska besluten under det gångna året. I de senaste rapporterna går det exempelvis att läsa att återkommande diskussionsämnen varit växelkursen, hushållens höga skuldsättning, stigande bostadspriser och betydande osäkerhet om den ekonomiska utvecklingen i euroområdet.<sup>24</sup>

Innan vi övergår till vår analys av de bedömningar som vi beräknar utifrån våra prognosregressioner, så är det viktigt att påpeka att vi inte är de första att göra det för Riksbanken. Tidigare studier där man har studerat Riksbankens avvikelser från enkla policyregler är Jansson och Vredin (2003) och Berg m.fl. (2004). Dessa studier behandlar en tidsperiod före vår, där avvikelser bland annat kan förklaras av trovärdighetsfrågor och betydande osäkerhet gällande ekonomins utveckling. Nyman och Söderström (2016) diskuterar också bedömningars roll mer generellt i Riksbankens prognosprocess.

<sup>24</sup> Se Sveriges riksbank (2014; 2015; 2016).

## 4.1 Analys av Riksbankens bedömningar

Hur ser då Riksbankens bedömningar ut? Eftersom bedömningarna är viktiga för att förklara prognosrevideringarna, så är deras egenskaper av centralt intresse. Från de skattade regressionerna enligt Ekvation (1) och (2) får vi ett mått på bedömningar  $\varepsilon_{j,t+h}$ . Genom att analysera  $\varepsilon_{j,t+h}$  kan vi få en bättre bild av hur Riksbanken har använt bedömningar i sina prognoser. Vi föredrar att basera den analysen på specifikationen i dessa regressioner eftersom de har en inbyggd jämviktsdynamik.<sup>25</sup>

En första enkel analys man kan göra är att beräkna en korrelationsmatris för bedömningarna för de olika variablerna BNP-tillväxt, inflation och reporänta. Tabell 4 visar en sådan matris. Korrelationerna som redovisas där är framtagna genom att först beräkna genomsnittlig bedömning

$$(4) \quad \bar{\varepsilon}_{j,t+h} = \left(\frac{1}{H-1}\right) \sum_{h=2}^H \varepsilon_{j,t+h}$$

över alla horisonterna  $h = 2, \dots, H$  för variabel  $j$  vid varje prognostillfälle,  $t$ . I varje prognosomgång väljs  $H$  så långt som det går att beräkna en differens mellan den nya och föregående prognosen för samma utfall (kvartal). Maximal horisont är dock tolv kvartal. Korrelationerna är sedan beräknade på  $\bar{\varepsilon}_{j,t+h}$ -serien mellan de olika variablerna (BNP-tillväxt, inflation och reporänta). I tabellen ser vi att bedömningarna för reporäntan i olika prognosomgångar korrelerar positivt med både bedömningarna för BNP-tillväxt och inflation. Det innebär att Riksbanken, givet positiva bedömningar på BNP och inflationen, typiskt sett har bedömt upp prognosen på reporäntan. Det är naturligt att både positiva genomsnittliga bedömningar för BNP-tillväxt och inflationstakten korrelerar positivt med Riksbankens bedömningar på reporäntan. Inflationen är nämligen Riksbankens målvariabel (KPI-inflationen), och resursutnyttjandet (BNP-tillväxten) anses normalt vara viktigt för att förutspå framtida inflationstryck. Man ska notera att vi mäter den genomsnittliga bedömningen i en prognosrunda. Bedömningen kan alltså skilja sig i relation till de olika modellerna. En genomsnittlig positiv bedömning kan vara en negativ bedömning i förhållande till en av modellerna.

Tabell 4. Korrelationsmatris för genomsnittliga bedömningar i olika prognosomgångar

	BNP	Inflation	Ränta
BNP	1,00	-0,13	0,36
Inflation	-0,13	1,00	0,39
Ränta	0,36	0,39	1,00

Anm. Bedömningarna har beräknats med hjälp av regressionsresultaten i Tabellerna 1 och 2 (vilka ger samma mått på bedömning), varpå sedan genomsnitt beräknats enligt formeln i Ekvation (4). Se också anmärkningarna till Tabell 1 för definition av de ingående variablerna i dessa regressioner.

Vi kan även skatta en enkel regression enligt följande ekvation:

$$(5) \quad \bar{\varepsilon}_{Ränta,t} = \beta_1 \bar{\varepsilon}_{Inflation,t} + \beta_2 \bar{\varepsilon}_{BNP,t} + u_t$$

I ekvationen ovan förklaras bedömningarna i reporäntan av bedömningarna för inflation och BNP-tillväxten. Notera att vi inte inkluderar något intercept eftersom medelvärdet för bedömningarna per konstruktion är 0. Skattningen kan ses som ett test för om Riksbanken

25 Vi är dock medvetna om att resultaten i Tabell 2 och 3 sammantaget indikerar att regressionen i Ekvation (3) bättre fångar hur Riksbanken arbetar i praktiken (eftersom  $R^2$  värdena är högre i Tabell 3 jämfört med Tabell 2). Detta till trots så anser vi att regression i Ekvation (3) måste vara felspecificerad eftersom det inte finns någon jämviktsdynamik inkorporerad i ekvationen. Prognosen kan i princip bli vad som helst över tiden eftersom man uteslutande modellerar revideringen i prognosen. Detta försämrar de statistiska egenskaperna hos bedömningarna. Bedömningarna i Ekvationerna (1) och (2) är dock immuna mot denna kritik. Vi visar dock i appendix att resultaten vi presenterar här är robusta om vi istället använder bedömningarna från Ekvation (3). Se Tabell A3–A5.

följer den så kallade Taylor-principen i sina bedömningar. Taylor-principen, vilken bygger på John Taylors mycket kända artikel från 1993 (se studien av Taylor, 1993), säger att centralbanker kan stabilisera ekonomin genom att ändra räntan med mer än ett-till-ett i respons till inflationsförändringar (se exempelvis studien av Davig och Leeper, 2007, för en detaljerad diskussion om detta). I Ekvation (5) ska vi alltså då förvänta oss att  $\beta_1$  är större än 1 om Riksbanken har följt Taylor-principen i sin bedömning. Resultaten från den övningen kan du se i Tabell 5. Där ser vi att Riksbanken i sin bedömning har ändrat räntan med en faktor om 0,9 i respons till ändrade bedömningar i inflationsutsikterna, d.v.s. något lägre än ett-till-ett. Det finns dock en betydande osäkerhet om punktskattningen. Man kan inte dra slutsatsen att Taylor-principen inte håller eftersom nollhypotesen om att  $\beta_1$  är större än 1 inte kan förkastas. Det är faktiskt till och med så att man nästan inte kan förkasta de ursprungliga koefficienterna som Taylor föreslog i sin artikel, 1,5 för inflationen och 0,5 för BNP-gapet (vi har dock BNP-tillväxten istället för BNP-gapet i vår regression). Det är också viktigt att påpeka att när vi skattar motsvarande ekvation för bedömningarna mätta med regressionen i Ekvation (3) så får vi koefficienterna 1,31 och 0,14 (se appendix), vilka satisfierar Taylor-principen. En ytterligare aspekt är att förklaringsgraden i regressionen är relativt låg, 0,19, vilket innebär att en hel del av bedömningarna som gjorts för reporäntan inte mekaniskt hänger samman med bedömningarna för inflationen och BNP-tillväxten. Man har tagit in många fler aspekter i bedömningarna för reporäntebanan. Men även om bedömningarna som gjorts säkerligen kan kritiseras i efterhand på olika grunder, så är det likväl viktigt att notera att de uppfyller denna (Taylors) grundläggande princip för praktisk penningpolitik.

**Tabell 5. Regression av bedömningar för reporäntan på bedömningarna för inflationen och BNP-tillväxten**

	$\beta$	Std.Avv.	p-värde
Inflation ( $\beta_1$ )	0,907	0,300	0,004
BNP ( $\beta_2$ )	0,315	0,192	0,109

Anm. Resultat från skattningarna enligt Ekvation (5). Inflationen mäts som den årliga förändringen (fjärde differensen) i KPIF. BNP avser årlig förändring (fjärde differensen) i BNP. Skattningen har en förklaringsgrad,  $R^2$ , på 0,19.

Analysen i Tabell 4 och 5 bygger på genomsnittliga bedömningar för respektive variabel i respektive prognosomgång. Men man kan även studera egenskaperna hos bedömningarna i en given prognosomgång. Genom att skatta Ekvation (6) nedan får vi ett mått på persistensen över horisonterna  $h = 2, \dots, H$  inom varje prognosomgång. I ekvationen förklaras bedömningen för en viss horisont med bedömningen i den tidigare horisonten i samma prognosomgång,  $t$ .

$$(6) \quad \varepsilon_{i,t+h+1} = \beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{i,t+h} + u_{i,t+h+1}$$

Skattningarna för respektive variabel kan du se i Tabell 6. Resultaten visar att persistensen är ganska hög för bedömningarna inom respektive prognosomgång, framför allt för räntan där den är hela 0,97. En persistens nära 1 tyder på att när Riksbanken lägger en ny bedömning så lägger man samma mängd på alla horisonter. För BNP-tillväxten och inflationen är persistensen betydligt mindre. Våra skattningar indikerar att det finns betydligt mindre minne i en prognosomgång för de variablerna. Det innebär att när man lägger på en positiv bedömning på BNP-tillväxten eller inflationen i närtid, säg för  $h = 2$ , så tenderar relativt lite av bedömningen att spilla över på nästkommande år i prognosen. Viss persistens i bedömningarna för BNP-tillväxten och inflationen är rimlig eftersom vi mäter de variablerna som fjärde differenser. Därmed tyder resultaten på att bedömningarna för inflationen och BNP-tillväxten i närtid typiskt sett har måttliga indirekta effekter på bedömningen under nästkommande år inom en given prognosomgång.

Till sist bör det nämnas att vi tillåter för en konstant när vi estimerar regressionen i Ekvation (6). Den skulle i princip kunna indikera systematiska positiva eller negativa bedömningar. Men vårt sätt att mäta bedömningarna gör att konstanten av nödvändighet blir liten för alla variablerna speciellt när man har i åtanke att bedömningarna mäts i heltal, det vill säga en procentenhet är 1,00 och inte 0,01. Det beror på att vi mäter bedömningarna från de skattade ekvationerna med minsta kvadratmetoden, vilket gör att de blir noll i genomsnitt.

Tabell 6. Persistens i bedömningarna under en given prognosomgång

	BNP	Inflation	Ränta
$\beta_0$	-0,008 (0,007)	0,005 (0,004)	0,008*** (0,003)
$\beta_1$	0,712*** (0,021)	0,740*** (0,022)	0,970*** (0,008)

Anm. Resultat från skattningarna enligt Ekvation (6). \*\*\* avser signifikant på 1 procents nivå. Standardavvikelse inom parentes.

## 5 Avslutande kommentarer

Mot bakgrund av att det på senare tid förts en diskussion om hur Riksbanken använder modeller i sin prognosprocess har vi i den här studien undersökt hur mycket Riksbanken *de facto* tar in modellprognoser i de slutliga publicerade prognoserna. Bland annat så gav Goodfriend och King (2016) Riksbanken skarp kritik för att vara alltför beroende av modeller och att lägga alltför stort fokus på modeller när prognoserna utarbetas. Vi har undersökt i vilken utsträckning Riksbankens två större modeller, Ramses och BVAR, faktiskt förklarar de publicerade prognoserna och prognosrevideringarna. Analysen visar att modellerna *inte* har så stor vikt i att förklara Riksbankens publicerade prognoser och att det istället verkar vara ett stort inslag av bedömningar som ligger till grund för Riksbankens prognosrevideringar.

Men en viktig sak som man bör ha i åtanke är att vår metod endast mäter det direkta bidraget från makromodellerna. Eftersom modellerna ofta fungerar som tankeramar för ekonomins funktionssätt kan de trots det ha ett visst indirekt inflytande på de officiella prognoserna. Om man beaktar det finns i princip inget enkelt svar på frågan om hur stort inflytande makromodellernas har på prognoserna, även om vår slutsats att det direkta genomslaget är relativt litet indikerar att det indirekta inflytandet i praktiken också bör vara begränsat.<sup>26</sup> Det finns dock undantag. Ett område där båda modellerna används flitigt under normala omständigheter är för att göra alternativkalkyler för mer expansiv eller stram penningpolitik. Men det handlar oftast om alternativa scenarier för penningpolitiken, även om man kan använda den penningpolitiska transmissionsmekanismen som finns inbäddad i modellen för att justera huvudscenariot när direktionen beslutar om en alternativ räntebana. Enligt vårt synsätt är det helt missvisande att gå från dessa kalkyler till att säga att prognosen kommer från modellen. Det handlar istället om en annan penningpolitisk avvägning, inklusive en bedömning av effekterna på BNP-tillväxten och inflationen.

Trots den här möjliga invändningen visar våra resultat med all tydlighet att synen som spritts av Goodfriend och King – att Riksbanken blint litar på och följer sina modeller – är helt missvisande och bara en myt. Vi har även visat att deras uppfattning att Riksbanken förlitar sig på modeller där inflationen alltid återvänder till målet "av sig själv" inom prognoshorisonten är en myt.

Det är viktigt att diskutera och debattera Riksbankens prognoser och modeller eftersom det gynnar framtida utveckling av nya modeller och prognosmetoder. Men det är också

<sup>26</sup> Exempelvis har makromodellerna egenskaperna att inflationen till slut återvänder till målet (även om det i modellerna oftast tar betydligt längre tid än två till tre år innan detta sker) och att penningpolitiken är neutral (det vill säga den påverkar inte ekonomiska aktiviteten) på längre sikt. Detta är exempel på modellegenskaper som informellt påverkar penningpolitikens utformning, men som inte nödvändigtvis fångas i vår analys.

viktigt att ha underlag för de påståenden som görs i debatten. Vi har med den här studien försökt bidra till debatten med ett solitt underlag om hur mycket modellernas faktiskt inverkar på Riksbankens prognoser.

Som diskuteras mer ingående i Nyman och Söderström (2016) är det inte nödvändigtvis något konstigt med att Riksbankens publicerade prognoser skiljer sig från modellernas prognoser. Riksbanken är en policyinstitution som bedriver penningpolitik för att uppnå ett inflationsmål. Riksbanken kommer med andra ord besluta om en reporänta som tar prognosen av inflationen nära eller till inflationsmålet på 2 procent under målhorisonten. Modellerna kan ofta ha en inflationsprognos som inte återgår till målet inom prognoshorisonten. De prognoserna är baserade på en endogen reporänta i modellerna som inte nödvändigtvis sammanfaller med den reporänta som direktionen beslutat om. Det leder i slutändan till att en samlad bedömning för inflationen måste göras till den publicerade prognosen utifrån den penningpolitiska hållning som direktionen beslutat om.

Med vår analys i bagaget kan vi alltså utesluta hypotesen om att stora prognosmissar under utvärderingsperioden beror på att Riksbanken i alltför hög utsträckning har förlitat sig på formella modeller. Man bör istället gå vidare med att analysera den mer normativa frågan om Riksbankens prognosförmåga och räntebeslut skulle tjäna på att i högre grad förlita sig på modellerna. Resultaten i Iversen m.fl. (2016) tyder på att så kan vara fallet, men frågan bör utredas grundligt.

## Referenser

- Adolfson, Malin, Michael K. Andersson, Jesper Lindé, Mattias Villani och Anders Vredin (2007), "Modern Forecasting Models in Action: Improving Macroeconomic Analyses at Central Banks", *International Journal of Central Banking*, Vol. 3, No. 4, s. 111–144.
- Adolfson, Malin, Stefan Laséen, Lawrence J. Christiano, Matthias Trabandt och Karl Walentin (2013), "Ramses II – Model Description", Occasional Paper No. 12, Sveriges riksbank.
- Adolfson, Malin, Stefan Laséen, Jesper Lindé och Mattias Villani (2008), "Evaluating An Estimated New Keynesian Small Open Economy Model", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 32, No. 8, s. 2690–2721.
- Alexius, Annika (2016), "Förständig men blodfattig utvärdering av penningpolitiken 2010–2015", *Ekonomisk Debatt*, årg. 44, nr. 2, s. 67–72.
- Andersson, Michael K. och Mårten Löf (2007), "Riksbankens nya indikatorprocedurer", *Penning- och valutapolitik*, nr. 1, s. 77–90.
- Andersson, Michael K. och Ard H.J. den Reijer (2015), "Nowcasting", *Penning- och valutapolitik*, nr. 1, s. 73–86.
- Berg, Claes, Per Jansson och Anders Vredin (2004), "How Useful are Simple Rules for Monetary Policy? The Swedish Experience", Working Paper No. 169, Sveriges riksbank.
- Davig, Troy och Eric M. Leeper (2007), "Generalizing the Taylor Principle", *American Economic Review*, Vol. 97, No. 3, s. 607–635.
- Goodfriend, Marvin och Mervyn King (2016), "Utvärdering av Riksbankens penningpolitik 2010–2015", Riksdagstryckeriet: Stockholm.
- Hallsten, Kerstin och Sara Tägström (2009), "Beslutsprocessen – hur går det till när Riksbankens direktion ska bestämma om reporäntan", *Penning- och valutapolitik*, nr. 1, s. 69–84.
- Iversen, Jens, Stefan Laséen, Henrik Lundvall och Ulf Söderström (2016), "Real-Time Forecasting for Monetary Policy Analysis: The Case of Sveriges Riksbank", Working paper series No. 318, Sveriges riksbank.
- Jansson, Per och Anders Vredin (2003), "Forecast-Based Monetary Policy: The Case of Sweden", *International Finance*, Vol. 6, No. 3, s. 349–380.
- Lindé, Jesper och André Reslow (2016), "En myt att Riksbankens prognoser styrs av modeller", *Ekonomisk Debatt*, årg. 44, nr. 8, s. 18–30.
- Lunds universitet (2016), "Yttrande över remissen 'Utvärdering av Riksbankens penningpolitik 2010–2015'", Dnr V 2016/112, Lunds universitet.
- Meiton, Louise Andrén (2016), "Sylvass kritik mot Riksbanken", *Svenska Dagbladet Näringsliv*, den 20:e januari.
- Nyman, Christina och Ulf Söderström (2016), "Prognoser och Penningpolitik", *Ekonomiska kommentarer*, nr. 6, Sveriges riksbank.
- Sveriges riksbank (2014), "Redogörelse för penningpolitiken 2013", Sveriges riksbank: Stockholm.
- Sveriges riksbank (2015), "Redogörelse för penningpolitiken 2014", Sveriges riksbank: Stockholm.
- Sveriges riksbank (2016), "Redogörelse för penningpolitiken 2015", Sveriges riksbank: Stockholm.
- Taylor, John B. (1993), "Discretion Versus Policy Rules in Practice", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Vol. 39, s. 195–214.
- Villani, Mattias (2009), "Steady-State Priors for Vector Autoregressions", *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 24, No. 4, s. 630–650.

## Appendix

Tabell A1. Modellernas inverkan under olika horisonter

Horisont (kvartal):	2–4	5–8	9–12
<b>BNP</b>			
Ramses ( $\omega_R$ )	0,58	0,04	0,04
BVAR ( $\omega_B$ )	0,17	0,00	0,06
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,52	-0,09	0,10
<b>Inflation</b>			
Ramses ( $\omega_R$ )	0,24	0,08	0,00
BVAR ( $\omega_B$ )	0,24	0,01	0,01
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,31	0,00	-0,02
<b>Ränta</b>			
Ramses ( $\omega_R$ )	0,06	0,00	0,00
BVAR ( $\omega_B$ )	0,10	0,15	0,13
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	-0,11	-0,08	-0,03
<b>Alla</b>			
Ramses ( $\omega_R$ )	0,27	0,00	0,00
BVAR ( $\omega_B$ )	0,18	0,10	0,09
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,23	-0,05	0,12

Anm. Resultat enligt skattningar baserat på Ekvation (2).

Tabell A2. Modellernas inverkan under olika tidsperioder

Tidsperiod:	2006:1–2008:4	2008:5–2010:6	2011:1–2014:2	2014:3–2016:2
<b>BNP</b>				
Ramses ( $\omega_r$ )	0,08	0,09	0,25	0,04
BVAR ( $\omega_b$ )	0,48	0,15	0,06	0,12
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,27	0,09	0,29	0,16
<b>Inflation</b>				
Ramses ( $\omega_r$ )	0,32	0,09	0,09	0,00
BVAR ( $\omega_b$ )	0,00	0,25	0,00	0,03
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,16	0,29	0,13	0,01
<b>Ränta</b>				
Ramses ( $\omega_r$ )	0,43	0,27	0,17	0,00
BVAR ( $\omega_b$ )	0,00	0,10	0,08	0,28
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,03	-0,19	0,21	-0,37
<b>Alla</b>				
Ramses ( $\omega_r$ )	0,17	0,11	0,13	0,00
BVAR ( $\omega_b$ )	0,07	0,15	0,05	0,11
Förklaringsgrad ( $R^2$ )	0,06	0,03	0,18	-0,02

Anm. Resultat enligt skattningar baserat på Ekvation (2).

Analys av Riksbankens bedömningar enligt feltermerna från specifikationen i Ekvation (3).

Tabell A3. Korrelationsmatris för genomsnittliga bedömningar i olika prognosomgångar

	BNP	Inflation	Ränta
BNP	1,00	-0,02	0,30
Inflation	-0,02	1,00	0,52
Ränta	0,30	0,52	1,00

Anm. Bedömningarna har beräknats med hjälp av regressionsresultaten i Tabell (3), varpå sedan genomsnitt beräknats enligt formeln i Ekvation (4). Se också anmärkningarna till Tabell 1 för definition av de ingående variablerna i dessa regressioner.

Tabell A4. Regression av bedömningar för reporäntan på bedömningarna för inflationen och BNP-tillväxten

	$\beta$	Std. Avv.	p-värde
Inflation ( $\beta_1$ )	1,310	0,283	0,000
BNP ( $\beta_2$ )	0,146	0,201	0,473

Anm. Resultat från skattningarna enligt Ekvation (5). Inflationen mäts som den årliga förändringen (fjärde differensen) i KPIF. BNP avser årlig förändring (fjärde differensen) i BNP. Skattningen har en förklaringsgrad,  $R^2$ , på 0,33.

Tabell A5. Persistens i bedömningarna under en given prognosomgång

	BNP	Inflation	Ränta
$\beta_0$	-0,011 (0,007)	-0,006 (0,004)	-0,010*** (0,003)
$\beta_1$	0,628*** (0,021)	0,728*** (0,022)	0,964*** (0,008)

Anm. Resultat från skattningarna enligt Ekvation (6). \*\*\* avser signifikant på 1 procents nivå. Standardavvikelse inom parentes.



# Alternativ till inflationsmålspolitiken

Björn Andersson och Carl Andreas Claussen\*

Författarna är verksamma vid Riksbankens avdelning för penningpolitik

---

Sedan finanskrisen har det förekommit en intensiv diskussion om penningpolitik med inflationsmål. Det har bland annat hävdats att inflationsmålspolitiken tar för lite hänsyn till realekonomin och finansiella risker och obalanser. Vidare har det hävdats att så kallade nivåmål skulle vara bättre än inflationsmålet, speciellt nu när inflationen är under målet och räntan är nära noll. I den här artikeln ser vi närmare på denna diskussion och några av de förändringar som föreslagits.

---

## 1 Inledning

Sedan finanskrisen har det förekommit en intensiv internationell diskussion om penningpolitik med inflationsmål som den generellt har bedrivits. Kortfattat kan kritiken sammanfattas i tre punkter:

- i. Inflationsmålspolitiken tar för lite hänsyn till arbetslöshet och produktion, och det bidrog till en onödigt passiv och restriktiv penningpolitik under och efter krisen.
- ii. Inflationsmålspolitiken tar för lite hänsyn till finansiella risker och obalanser.
- iii. Inflationsmålspolitiken har problem att stimulera efterfrågan tillräckligt mycket när räntan är nära noll, vilket varit ett problem de senaste åren.

De här argumenten mot inflationsmål är inte nya i sig. De har diskuterats i olika grad ända sedan inflationsmål introducerades i början av 1990-talet. Även de förslag på förändringar och alternativ till inflationsmålspolitiken som nu diskuteras har funnits med i debatten länge. Anledningen till att förslagen fått förnyad aktualitet är alltså att de ses som lösningar på de problem med inflationsmål som kritiker menar har blivit tydliga i och med finanskrisen och den utdragna lågkonjunkturen åren därefter.

Vad är det då för förändringar som diskuteras? Riksbanken och andra centralbanker med inflationsmål lägger redan i dagsläget vikt vid utvecklingen i realekonomin, det vill säga produktionen, arbetslösheten, sysselsättningen och så vidare. Men för att öka centralbankernas fokus på realekonomin ytterligare har det bland annat förslagits att ge centralbankerna så kallade duala mandat. Det innebär att centralbankerna explicit får i uppgift att stabilisera inte bara inflationen, men också realekonomin. Ett annat förslag är att centralbankerna i stället för inflationsmål bör få i uppgift att stabilisera tillväxten i nominell BNP. För att ta hänsyn till den finansiella stabiliteten har det föreslagits att centralbankerna ska få i uppgift att använda penningpolitiken för att förebygga obalanser och risker förknippade med utvecklingen på de finansiella marknaderna. För att penningpolitiken ska bli mera effektiv när räntan är nära noll har flera föreslagit att centralbankerna i stället för inflationsmål bör få så kallade prisnivåmål eller mål för nivån på nominell BNP.

I den här artikeln ser vi närmare på kritiken mot inflationsmålspolitiken och på de alternativ som föreslagits. Förslagen skiljer sig åt en del men de förslag vi valt att fokusera på har gemensamma nämnare. De är tänkta att leda till att penningpolitiken i större grad tar hänsyn till realekonomin och/eller gör penningpolitiken mer effektiv i den meningen att den stabiliserar inflationen eller realekonomin eller båda bättre än med dagens inflationsmålspolitik. Vi kommer också att diskutera några förslag till ändringar som först och främst är

---

\* Vi vill tacka Claes Berg, Roberto Billi, Gabriela Guibourg, Øistein Røisland, Ulf Söderström och Anders Vredin för värdefulla synpunkter. De åsikter som uttrycks i denna artikel är författarnas egna och ska inte uppfattas som Riksbankens ståndpunkt.

menade att leda till att penningpolitiken tar större hänsyn till finansiella risker. Dessa förslag kan beskrivas som modifieringar eller komplement, snarare än renodlade alternativ till inflationsmålspolitiken.<sup>1</sup>

Artikeln har sex huvudavsnitt. I avsnitt 2 beskriver vi kritiken mot inflationsmålspolitiken. I avsnitt 3 ser vi närmare på förslag för att göra penningpolitiken mer flexibel. I avsnitt 4 diskuterar vi förslag för att göra penningpolitiken mer effektiv. I avsnitt 5 ser vi närmare på förslaget om att ge centralbankerna i uppgift att stabilisera nominell BNP – ett förslag som både siktar till att penningpolitiken ska ta större hänsyn till realekonomin och att den ska bli mera effektiv. Slutligen sammanfattar vi och drar slutsatser i avsnitt 6.

## 2 Kritiken mot inflationsmålspolitiken

### 2.1 Inflationsmålspolitiken kan och bör vara flexibel

Tillsammans med den övriga ekonomiska politiken kan penningpolitiken i ett land bidra till ekonomisk tillväxt och välfärd. En expansiv penningpolitik kan skapa hög tillväxt och låg arbetslöshet under en period. Men en systematiskt expansiv penningpolitik har visat sig leda till hög och varierande inflation, vilket inte gynnar tillväxten och arbetslösheten. Det är grunden till att många centralbanker har fått i uppgift att använda penningpolitiken för att stabilisera inflationen på en låg nivå.

När inflationsmålet introducerades i flera industriländer, bland annat Sverige, i början av 1990-talet skedde det efter en period då hög och varierande inflation inneburit stora problem för samhällsekonomin. Det var därför viktigt att skapa trovärdighet för den nya politiken och att snabbt bygga förtroende för inflationsmålet. Fokus för penningpolitiken var därför på inflationen. Men med tiden, då trovärdigheten för inflationsmålen etablerats, blev det möjligt för inflationsmålspolitiken att också försöka stabilisera realekonomin. Begreppet *flexibel inflationsmålspolitik* introducerades som ett sammanfattande sätt att beskriva en penningpolitik där centralbanken inte bara strikt inriktar sig på inflationen utan också tar hänsyn till hur realekonomin utvecklas. Notera att hänsyn till realekonomin då betyder hänsyn utöver den hänsyn som centralbanken behöver ta till att den realekonomiska utvecklingen påverkar inflationen. Även en centralbank som enbart fokuserar på att styra inflationen mot ett inflationsmål behöver givetvis beakta signalerna från exempelvis tillväxtsiffror och arbetsmarknad för att bedöma det framtida inflationstrycket i ekonomin. Men för en centralbank som har en flexibel inflationsmålspolitik är det ett mål i sig att även stabilisera den realekonomiska utvecklingen, utöver att stabilisera inflationen.<sup>2</sup>

De senaste åren har det framförts argument för att centralbanker med inflationsmål också bör vara flexibla och använda penningpolitiken för att försöka motverka finansiella obalanser och risker. Liksom för realekonomin ska centralbanker ta hänsyn till sådana obalanser och risker i den grad de bedömer att de har betydelse för hur inflationen och realekonomin kan utvecklas framöver. En fråga är om det är möjligt när penningpolitiken baseras på prognoser som bara går 2 till 3 år fram i tiden. Huvudfrågan är dock om centralbankerna utöver detta också ska "luta sig mot vinden" och aktivt använda penningpolitiken för att motverka risker förknippade med utvecklingen på de finansiella marknaderna.<sup>3</sup> Frågeställningen är inte ny. Den var exempelvis aktuell kring millennieskiftet då diskussionen

1 Vår tanke har varit att avgränsa artikeln till förslag på förändringar som kan ses som alternativ till inflationsmålspolitiken som den har bedrivits generellt. Vi har till exempel valt att inte diskutera förslaget att inflationsmålen bör höjas för att minska risken att räntan slår i en nedre gräns vid lågkonjunkturer. Det innebär givetvis inte att det förslaget och andra liknande förslag är mindre relevanta. En beskrivning av alternativa medel och så kallade kompletterande penningpolitiska åtgärder finns bland annat i fördjupningen "Riksbankens kompletterande penningpolitiska åtgärder" i Sveriges riksbank (2015). Se även Bank of Bank of Canada (2015).

2 Se Svensson (1999a) och Woodford (2003) för en teoretisk förklaring till detta.

3 Se till exempel Woodford (2012a) och Smets (2013). Det frågan gäller här är alltså hänsyn till obalanser och risker på de finansiella marknaderna. Centralbanker har givetvis alltid ett ansvar för det finansiella systemet som sådant, se Billi och Vredin (2014).

ofta fördes i termer av bubblor på tillgångsmarknaderna och huruvida centralbankerna borde använda penningpolitiken för att försöka motverka att sådana blåses upp. Det fanns argument både för och emot, men den samsyn som etablerades var att centralbankerna inte bör använda penningpolitiken för att försöka sig på detta. Efter finanskrisen har frågan fått förnyad aktualitet och den tidigare samsynen har ifrågasatts.

Sammanfattningsvis innebär den traditionella synen på hur inflationsmålpolitik ska bedrivas att den både kan och bör vara flexibel. Den ska ta hänsyn till realekonomin, och kanske även finansiella obalanser och risker även om det är mer omdebatterat.

## 2.2 ... men kan i praktiken ta för lite hänsyn till realekonomin

Men trots att inflationsmålpolitiken alltså kan vara flexibel har det kommit kritik som handlar om att den i praktiken inte tagit tillräckligt stor hänsyn till realekonomin. Det har bland annat hävdats att den svaga ekonomiska utvecklingen i EU och i Storbritannien de första åren efter finanskrisen berodde på inflationsmålpolitiken och att centralbankerna förde en penningpolitik som siktade för ensidigt på att få ner inflationen.<sup>4</sup> En liknande kritik har noterats även i Sverige, men med motsatt förtecken. Vissa bedömare anser nämligen att Riksbankens nuvarande penningpolitik med fokus på att få upp inflationen är alltför expansiv, givet den goda ekonomiska tillväxten, stigande bostadspriser och ökad skuldsättning hos hushållen.<sup>5</sup>

Vi kommer här inte att utvärdera eller ta ställning till om inflationsmålpolitiken har tagit för lite hänsyn till realekonomin, varken generellt eller i Sverige. Vi noterar endast att det finns en sådan kritik och tar det som utgångspunkt för en hypotetisk diskussion: Om det skulle stämma att inflationsmålpolitiken i allmänhet tar för lite hänsyn till realekonomin, vad skulle orsakerna kunna vara?

Till att börja med bör det betonas att det ofta är en subjektiv fråga om centralbanken har tagit för lite hänsyn till realekonomin eller inte. Centralbanken och de som kritiserar den kan helt enkelt göra **olika bedömningar** av hur stor hänsyn som är motiverad. Till exempel kan en centralbank vara mera bekymrad över trovärdigheten för inflationsmålet än bankernas kritiker. Det kan leda till att centralbanken väljer en politik som lägger större vikt vid inflationsmålet än vad bankens kritiker tycker är rätt.<sup>6</sup> I ett sådant fall är det egentligen inte inflationsmålpolitik som regim som kritiken gäller, utan snarare hur centralbanken bedriver politiken.

En orsak till att penningpolitiken faktiskt kan komma att lägga för liten (eller för stor) vikt vid realekonomin kan vara att **det inte går att observera resursutnyttjandet i ekonomin direkt**. Resursutnyttjandet används ofta som ett sammanfattande mått på hur realekonomin utvecklas, men det finns ingen allmänt vedertagen syn på hur man ska beräkna resursutnyttjandet. Olika mått mäter lite olika saker och kan ge motstridiga resultat. Flera av måtten baseras dessutom på data som publiceras med eftersläpning och som ofta revideras i efterhand. Eftersom olika mått kan ge motstridiga resultat är det svårt att avgöra exakt hur stort resursutnyttjandet är vid en viss given tidpunkt. Med facit i hand kan det därför ibland visa sig att resursutnyttjandet var annorlunda än vad centralbanken trodde i realtid, vilket skulle kunna göra att man tar för lite (eller för stor) hänsyn till realekonomin.<sup>7</sup> Att resursutnyttjandet inte går att observera direkt kan även göra att centralbanken generellt lägger mindre vikt vid det.<sup>8</sup> Det kan också tänkas att centralbanken fokuserar på andra mått för realekonomin än bankens kritiker.

4 Se till exempel Sumner (2011a) och Wren-Lewis (2013).

5 Se till exempel Mitelman (2014) och Cervenka (2015). För svar på kritiken mot Riksbanken se till exempel Jansson (2014).

6 Det finns också argument för att centralbanken faktiskt bör lägga större vikt vid inflationen än vad ekonomins aktörer skulle föredra i genomsnitt, eftersom det ger en bättre samhällsekonomisk utveckling generellt. Se Rogoff (1985).

7 Se till exempel Orphanides (2003).

8 Visserligen observeras inte heller den gemensamma ökningen av alla priser i ekonomin direkt.

Resursutnyttjandet uttrycks oftast i förhållande till ett "normalläge", det vill säga ett läge där produktionen, arbetslösheten och så vidare utvecklas på ett långsiktigt hållbart sätt där det å ena sidan inte finns (för mycket) ledig kapacitet i form av arbetskraft och maskintimmar, men där ekonomin å andra sidan inte heller är överhettad. En del av problemet med att fastställa resursutnyttjandet har att göra med att det är svårt att avgöra vad normalläget är. Till exempel är det svårt att säga vad som är "normal" arbetslöshet. Det skiljer sig från inflationen där det för det första är lätt att fastställa normalläget – inflationsmålet – och där penningpolitiken för det andra avgör den långsiktiga nivån på inflationen. Så är det inte för realekonomin. Där är normalläget alltså betydligt svårare att fastställa och det är dessutom oberoende av penningpolitiken, eftersom penningpolitiken inte uthålligt kan påverka produktionen, arbetslösheten och så vidare. Där bestäms normalläget snarare av faktorer som tillväxten i produktivitet, arbetskraft och hur väl arbetsmarknaden fungerar.

En tredje orsak, som i viss mån är relaterad till argumenten ovan, är att det i praktiken finns en **asymmetri i hur målen för penningpolitiken formuleras**. Medan målet om prisstabilitet konkretiseras i form av ett *inflationsmål*, det vill säga en siffersatt målnivå för förändringen av ett visst prisindex, finns vanligtvis ingen konkretisering av målet om realekonomisk stabilitet i form av ett motsvarande *stabilitetsmål*, det vill säga en siffersatt nivå på en realekonomisk variabel (till exempel arbetslösheten) som penningpolitiken ska stabilisera variabeln kring. Den här asymmetrin kan tänkas leda till att fokus för penningpolitiken hamnar mer på inflationsmålet, som är tydligt formulerat, och att hänsynen till realekonomin, som inte är lika tydligt angiven, kommer mer i skymundan.

### 2.3 ... och även ta för lite hänsyn till finansiella obalanser och risker

Som vi förklarade ovan kan en centralbank med inflationsmål välja att med penningpolitiken ta hänsyn till den finansiella stabiliteten, även om det är ifrågasatt. Därmed är det i princip, på samma sätt som för realekonomin, inte inflationsmålet i sig som är problemet om man tycker att centralbankerna tar för lite hänsyn till uppbyggnaden av obalanser och risker i det finansiella systemet. Problemet är snarare att centralbankerna i praktiken inte tar hänsyn till finansiella förhållanden i tillräcklig grad.<sup>9</sup>

Det kan, på samma sätt som för realekonomin, bero på att centralbanken och dess kritiker gör **olika bedömningar**. Det är till exempel svårt att avgöra vilka och hur stora kostnaderna respektive intäkterna är av att centralbanken använder penningpolitiken för att försöka minska finansiella obalanser och risker. En relaterad aspekt är att det kan vara **svårt att avläsa dessa direkt**. Det finns ingen allmänt vedertagen syn på hur man ska förstå och mäta finansiella obalanser och risker och det är svårt att avgöra vad som är normala nivåer och vad som är för höga nivåer. Som för realekonomin kan det även här spela en roll att det finns en **asymmetri i hur målen för penningpolitiken är formulerade**. Konkreta och siffersatta mål om motverkande av finansiella obalanser och risker finns varken i centralbankernas mandat eller i deras strategier, medan inflationsmålet är siffersatt och gäller en specifik och observerbar variabel. Ett relaterat, men mer praktiskt problem är att **riskerna kopplade till finansiella obalanser kan gälla utvecklingen längre fram i tiden** än inflationsmålspolitikens vanliga horisont på 2–3 år.

### 2.4 Kan inflationsmålspolitiken bli för flexibel?

Det finns också kritik som går ut på att flexibel inflationsmålspolitik i praktiken försöker ta för stor hänsyn till andra saker än inflationen, som realekonomin eller finansiella obalanser och risker. En av kärnfrågorna i det sammanhanget är hur flexibel inflationsmålspolitiken kan vara utan att inflationsmålet förlorar sin roll som nominellt ankare – jämför diskussionen i avsnitt

<sup>9</sup> Se till exempel Disyatat (2010), Woodford (2012a), BIS (2015), Gjedrem (2016) och Schnabel (2016).

2.1. Ett argument är att penningpolitiken riskerar att bli överbelastad med uppgifter om inte huvudfokus hela tiden ligger på att stabilisera inflationen.<sup>10</sup> Ett annat är att en flexibel penningpolitik kan leda till att andra och mer effektiva ekonomisk-politiska åtgärder än penningpolitiken inte utnyttjas så som de borde.<sup>11</sup>

Det finns även en litteratur som argumenterar för att centralbanken kan och bör använda penningpolitiken för att ta hänsyn till både inflationen och realekonomin, men att penningpolitiken bör styras med hjälp av enkla handlingsregler snarare än att centralbanken försöker finjustera politiken för att hitta en så "optimal" politik som möjligt. Argumentet bakom är att penningpolitiken blir mer robust mot exempelvis felaktiga antaganden om hur ekonomin fungerar om centralbanken styr den efter enkla regler. I den litteraturen är kritiken inte nödvändigtvis riktad mot inflationsmål, utan mer mot sättet inflationsmålspolitiken vanligtvis formaliseras i termer av en förlustfunktion (se bilagan) och strävan att nå en "optimal" politik.<sup>12</sup>

## 2.5 Inflationsmålspolitiken är inte alltid den mest effektiva politiken

Ovan har vi diskuterat den kritik mot inflationsmålspolitiken som går ut på att den inte är tillräckligt flexibel. I det här underavsnittet tar vi upp kritiken som går ut på att det finns alternativ till inflationsmålspolitiken som är mer effektiva i den meningen att dessa alternativ i teorin skulle stabilisera priser och realekonomi på ett bättre sätt än inflationsmålspolitiken. Speciellt i situationer då centralbankernas styrräntor börjar nå gränsen för hur låga de kan vara – en situation många länder befunnit sig i en längre tid – skulle de alternativa sätten att bedriva penningpolitik kunna vara särskilt användbara. Det är en av anledningarna till att argumenten för ett byte från inflationsmål till alternativa mål förts fram allt mer de senaste åren.

För att förstå de eventuella fördelarna med dessa alternativa mål behöver man fokusera på den betydelse förväntningarna har för penningpolitiken. Inflationen i ett land bestäms ytterst av de beslut som ekonomins aktörer fattar, som hushåll, företag och aktörer på finansmarknaden. Dessa beslut fattas på basis av information om det ekonomiska läget för närvarande, men också på basis av hur man förväntar sig att ekonomin ska utvecklas framöver. I det ingår givetvis förväntningar om hur centralbanken kommer att agera med penningpolitiken. Genom att påverka förväntningarna om hur penningpolitiken kommer att se ut framöver kan centralbanken påverka aktörernas beslut idag och i förlängningen den ekonomiska utvecklingen och inflationen. Penningpolitik handlar därför till stor del om att påverka de ekonomiska aktörernas förväntningar. Penningpolitik beskrivs därför ofta som "the management of expectations", eller "styrningen av förväntningar".

Inflationsmålspolitik har visat sig vara ett effektivt sätt att förankra de ekonomiska aktörernas inflationsförväntningar. Den skapar ett så kallat *nominellt ankare* där aktörerna förväntar sig att centralbanken agerar för att föra tillbaka inflationen till inflationsmålet om den avviker därifrån. Om inflationen alltså exempelvis hamnat under målet förväntar sig aktörerna att centralbanken agerar för att inflationen ska nå upp till målet igen. Inflationsmålspolitiken tar däremot inte hänsyn till historien. Eftersom centralbankerna inte kan använda dagens penningpolitik för att påverka inflationen fram till i dag så fokuserar de i stället på att stabilisera inflationen och realekonomin framöver. Aktörerna i ekonomin förväntar sig alltså inte att centralbanken kompenserar för att inflationen varit under målet genom att agera så att inflationen hamnar över målet i ett senare skede.

10 Se till exempel Orphanides (2013), Taylor (2016) och Archer (2016).

11 Davig och Gürkaynak (2015) och Taylor (2016).

12 Se till exempel Orphanides och Williams (2008), Taylor och Williams (2010) och Hansen m. fl. (2016).

Har det någon betydelse? Ja, i den meningen att den här avsaknaden av *historieberoende* hos inflationsmålspolitiken innebär att kanalen som går mellan penningpolitiken och aktörernas förväntningar inte utnyttjas på det mest effektiva sättet.<sup>13</sup>

Om aktörerna i ekonomin är framåtblickande innebär det att de i stor utsträckning fattar ekonomiska beslut i dag baserat på förväntningar om framtiden. Då kan förväntningar om till exempel låga räntor och hög inflation framöver hjälpa till att få upp inflationen och stimulera realekonomin redan i dag. Om inflationen är tydligt under målet kan det därför vara optimalt för en centralbank att bedriva en penningpolitik som leder till att inflationen skjuter över inflationsmålet i framtiden för att just utnyttja förväntningskanalen på det sättet. Motsvarande gäller om inflationen är över inflationsmålet – det kan då vara optimalt att planera för en politik där inflationen skjuter under inflationsmålet i framtiden.

Ett problem är emellertid att få ekonomins aktörer att tro på en sådan politik om centralbanken bedriver en inflationsmålspolitik, oavsett om den är flexibel eller strikt inriktad på inflationen. Om inte centralbanken kan "surra sig vid masten" och trovärdigt förbinda sig att faktiskt få inflationen att skjuta över inflationsmålet en period framöver kommer det troligen inte att ge någon "skjuts" till inflationen och realekonomin i dag. Eftersom aktörerna i ekonomin är framåtblickande inser de ju att om inflationen i framtiden börjar stiga snabbt och skjuter över målet kommer centralbanken då ha starka incitament att avvika från den tidigare annonserade penningpolitiken och i stället föra en stramare politik. Detta eftersom en stramare penningpolitik skulle ge en bättre uppfyllelse av inflationsmålet i det läget.

I avsnitt 4 och 5 ska vi se att man kan komma runt detta problem med ett mål för prisnivån, mål för den genomsnittliga inflationen eller mål för nivån på nominell BNP, och i bästa fall göra penningpolitiken historieberoende och därmed mer effektiv.<sup>14</sup>

Att det finns alternativa mål för penningpolitiken som kan vara mer effektiva än inflationsmål har varit känt länge i den teoretiska litteraturen. Anledningen till att det har fått förnyad aktualitet är att centralbankernas styrräntor de senaste åren närmast sig den nedre gränsen för hur långt de kan sänkas.

### 3 Förslag för att göra penningpolitiken mer flexibel

När det gäller kritiken att centralbankerna har lagt för liten vikt vid hur realekonomin har utvecklats eller inte vägt in riskerna för finansiella obalanser och risker i tillräckligt stor grad har det framförts flera förslag. Vi tar upp några av dem nedan. När det gäller ökad hänsyn till realekonomin tar vi dels upp förslaget att ge centralbankerna ett så kallad dualt mandat, dels förslaget att byta centralbankernas inflationsmål mot mål för tillväxten i nominell BNP.<sup>15</sup> Det kan också betraktas som ett dualt mandat som vi ska se senare. Mål för nivån på nominell BNP diskuterar vi däremot separat i avsnitt 5. Vi kommer att diskutera argumenten för dessa förslag, men också argumenten emot dem. Vi kommer även att se närmare på diskussionen om huruvida och i vilken grad penningpolitiken ska vara flexibel att ta hänsyn till den finansiella stabiliteten.

13 Se till exempel Woodford (1999).

14 Även mål för nominell BNP-tillväxt, som diskuteras i avsnitt 3, kan göra penningpolitiken historieberoende, men inte på ett sätt som kan vara till hjälp när räntan är nära 0. Huvudorsaken till att man skulle önska ett sådant mål tycks därför vara att man vill tvinga centralbankerna att ta hänsyn till realekonomin. Detta diskuteras närmare i avsnitt 3.2.

15 Notera att det inte är självklart att ett byte från en flexibel inflationsmålspolitik till ett mål för nominell BNP-tillväxt skulle innebära att centralbanken tar större hänsyn till realekonomin – det beror på hur stor hänsyn centralbanken tar i utgångsläget.

### 3.1 Dualt mandat – liten skillnad i praktiken?

#### Vad menas med ett "dualt mandat" för penningpolitiken?

Med centralbankens *mandat* för penningpolitiken menar man vanligtvis de mål och uppgifter som centralbanken har med sin penningpolitik, så som de framgår av de lagar och regler som regeringar och parlament har stiftat. För att ta Riksbanken som exempel så specificerar mandatet att Riksbanken ska upprätthålla ett fast penningvärde. Det framgår av Riksbankslagen. Av förarbetena till lagen framgår också att Riksbanken som en myndighet under riksdagen dessutom, utan att åsidosätta prisstabilitetsmålet, ska stödja målen för den allmänna ekonomiska politiken i syfte att uppnå hållbar tillväxt och hög sysselsättning.

Det är också viktigt att skilja mellan centralbankens penningpolitiska mandat och deras penningpolitiska strategi. Man kan säga att den penningpolitiska *strategin* är centralbankernas sätt att göra deras mandat konkret. Strategin formuleras som regel av centralbanken själva, men det finns också exempel där den formuleras i samarbete mellan centralbanken och regeringen. Mandatet utgör grunden för centralbankens penningpolitiska strategi, medan strategin "operationaliserar" mandatet och är styrande för penningpolitiken i praktiken. Strategin konkretiserar målen för penningpolitiken och beskriver hur centralbanken ska arbeta för att uppnå målen.

Enligt en studie av Bank for International Settlements är mandatet för penningpolitiken i majoriteten av OECD-länder främst inriktade på prisstabilitet. Men mandatet innehåller också ofta formuleringar om att centralbanken ska stabilisera den realekonomiska utvecklingen, även om formuleringarna skiljer sig lite åt.<sup>16</sup> Man kan därför hävda att de flesta centralbanker i OECD-länderna faktiskt redan har ett dualt mandat i dagsläget, i den meningen att mandatet på något sätt specificerar att målet för penningpolitiken både är prisstabilitet och realekonomisk stabilitet.

Men uttrycket dualt mandat användas ofta för att karaktärisera ett mandat som är specifikt utformat som mandatet för den amerikanska centralbanken, Federal Reserve. Precis som de flesta andra centralbanker i OECD-länderna har Federal Reserve ett (dualt) mandat som fokuserar på prisstabilitet och realekonomisk stabilitet. Mandatet anger att penningpolitiken ska verka för att uppnå målen om maximal sysselsättning och stabila priser.<sup>17</sup>

Skiljer sig det mandatet från andra centralbankers? Federal Reserves mål för real ekonomin är konkretiserat (sysselsättningen) och delvis kvantifierat ("maximal"). Mandatet hos andra centralbanker konkretiserar också ofta den realekonomiska utvecklingen via formuleringar att centralbanken ska arbeta för hög sysselsättning och tillväxt, eller stödja de allmänna målen för sysselsättning, tillväxt, arbetslöshet och så vidare. Oftast formuleras mandatet då som att centralbanken ska arbeta för att uppnå de målen utan att åsidosätta målet om prisstabilitet. Men i Federal Reserves mandat finns ingen motsvarande formulering. Det tolkas ibland som att målen om sysselsättningen och prisstabiliteten är likställda i Federal Reserves mandat, till skillnad från mandatet hos andra centralbanker där prisstabilitet i någon mening är det överordnade målet.

#### Tar centralbanker med dualt mandat större hänsyn till real ekonomin?

Om man jämför mandatet för Federal Reserve och för andra centralbanker bokstavligen finns det alltså en viss skillnad som skulle kunna tolkas som att den realekonomiska utvecklingen har större vikt i Federal Reserves mandat. Det uttrycks ibland som att Federal Reserve har ett "dualt" mandat och inte ett "hierarkiskt" som andra centralbanker. Att införa ett mandat som Federal Reserves skulle därför enligt det argumentet leda till att centralbanken tar större

<sup>16</sup> BIS (2009).

<sup>17</sup> Lagen anger även måttligt höga långa räntor som ett mål. Ordalydelsen i original från Federal Reserve Act är: "The Board of Governors of the Federal Reserve System and the Federal Open Market Committee shall maintain long run growth of the monetary and credit aggregates commensurate with the economy's long run potential to increase production, so as to promote effectively the goals of maximum employment, stable prices and moderate long-term interest rates."

hänsyn till realekonomin. Det är dock en öppen fråga om ett mandat som är formulerat mindre hierarkiskt egentligen har så stor betydelse för den penningpolitiska strategin, som alltså beskriver hur centralbankerna operationaliserar mandaten. Om man jämför Federal Reserves och Riksbankens strategi till exempel verkar skillnaderna i beskrivningen av hur avvägningen mellan inflation och realekonomi går till vara relativt små – se vidare fördjupningsrutan nedan.

Att kategoriseringen i dualt och hierarkiskt mandat inte har så stor betydelse är också slutsatsen i Svensson (2004). Svensson konstaterar att inflationen på lång sikt är något centralbanken kan bestämma, medan detsamma inte gäller realekonomin, exempelvis mätt med produktionen. Det finns på så sätt en asymmetri mellan inflationen och produktionen när det gäller deras långsiktiga nivåer som kan tolkas i termer av ett hierarkiskt mandat. När det däremot gäller att stabilisera inflationens avvikelser från målet och produktionens avvikelser från sin långsiktiga nivå finns ingen asymmetri för centralbanken, vilket kan tolkas som ett dualt mandat. Svenssons poäng är att det inte är meningsfullt att skilja på ett hierarkiskt och dualt mandat då centralbanker bedriver en politik som kan karaktäriseras i termer av en förlustfunktion (se bilagan), vilket han menar stämmer in på såväl Federal Reserve som på andra centralbanker med inflationsmål.

### **Kan flexibiliteten stärkas och tydliggöras i mandaten?**

Om syftet är att centralbanker ska ta större hänsyn till realekonomin i penningpolitiken skulle det alltså kanske inte få så stor effekt om mandaten ändras i linje med Federal Reserves mindre hierarkiska formulering. Men andra tänkbara förändringar och specificeringar av mandaten skulle eventuellt kunna få det. En sådan förändring skulle kunna vara att man gör målet för realekonomin mer konkret, eller ändrar mandatet så att det tydliggör att centralbanken själv ska definiera målet för realekonomin.<sup>18</sup> Det skulle till exempel kunna handla om att konkretisera vilka variabler och mått på den realekonomiska utvecklingen som penningpolitiken ska fokusera på, som BNP, sysselsättningen eller arbetslösheten.<sup>19</sup> Ett ännu större steg skulle vara om avvägningen mellan prisstabilitet och realekonomisk stabilitet tydliggörs i mandatet, eller att mandatet specificerar att centralbanken själv ska ange hur den ska göra den avvägningen.<sup>20</sup>

Det bör betonas att dessa förslag skulle innebära långtgående förändringar av centralbankernas mandat jämfört med hur de normalt ser ut i dag. Man kan också notera att centralbanker med mer allmänt formulerade mandat redan i dagsläget själva kan konkretisera målet och avvägningarna kring realekonomisk stabilitet på det här sättet i sina penningpolitiska strategier. Men det är få centralbanker som valt att gå särskilt långt åt det hållet.<sup>21</sup> Det kan givetvis ha flera orsaker. En sådan skulle kunna vara att det eventuellt minskar deras penningpolitiska manöverutrymme, vilket de kanske inte önskar. Det kan finnas goda grunder för det. Till exempel skulle det minska centralbankernas möjlighet att anpassa penningpolitiken till förändrade omständigheter eller till situationer som ett sådant mandat inte är anpassat till.

Det kan också vara så att det här sättet att konkretisera realekonomisk stabilitet är förenat med andra problem och potentiella nackdelar. Ett sådant problem är till exempel att det inte finns någon allmänt vedertagen syn på hur realekonomin ska mätas och, mer specifikt, hur resursutnyttjandet bör beräknas (jämför diskussionen i avsnitt 2.1). Det är

18 Se till exempel Gjedrem (2016).

19 Även här skiljer sig alltså Federal Reserve något från andra centralbanker i och med att mandatet tydligt fokuserar på just sysselsättningen.

20 Se Taylor (2016) för en diskussion av några sådana förslag.

21 Den centralbank som har gått längst när det gäller att göra avvägningen mellan prisstabilitet och realekonomisk stabilitet konkret är Norges Bank. Norges Bank angav tidigare en explicit förlustfunktion (se bilaga) där ett produktionsgap ingick med en explicit vikt, se Norges Bank (2012). Detta produktionsgap var dock inget som gick att mäta direkt, men representerade en siffransatt nivå på Norges Banks bedömning av produktionsgapet.



exempelvis ett argument som Riksbanken har betonat.<sup>22</sup> Olika mått kan ge olika bilder av den realekonomiska utvecklingen och därmed i princip också olika penningpolitik. Om det är en kommitté som fattar de penningpolitiska besluten kan det dessutom vara svårt att enas om ett specifikt mått och vad som ska betraktas som en normal nivå. Att gå ett steg längre och siffrsätta mål för exempelvis sysselsättningen skulle enligt många – bland annat Federal Reserve och Riksbanken – vara ett misstag eftersom penningpolitiken inte kan påverka sysselsättningen och real ekonomin på ett bestående sätt (se fördjupningsrutan nedan). Som vi också såg tidigare i avsnitt 2.4 argumenterar vissa för att mål för real ekonomin överhuvudtaget kan undergräva förtroendet för ett inflationsmål.

## FÖRDJUPNINGSRUTA – En jämförelse av Federal Reserves och Riksbankens penningpolitiska strategier<sup>23</sup>

Den kommitté inom Federal Reserve som fattar beslut om penningpolitiken kallas Federal Open Market Committee (FOMC). I sin strategi konstaterar FOMC först att inflationen sett över en längre period främst bestäms av penningpolitiken och att man därför har möjligheten att specificera ett långsiktigt mål för inflationen. De menar att en inflation på 2 procent är mest konsistent med mandatet på sikt. När det gäller målet om ”maximal sysselsättning” konstaterar FOMC att vad som är maximal sysselsättning främst bestäms av icke-monetära faktorer som påverkar strukturen och dynamiken på arbetsmarknaden, det vill säga faktorer som kan förändras över tiden och som är svåra att mäta. Det är därför inte lämpligt för FOMC att specificera ett explicit mål för sysselsättningen. Penningpolitiken måste i stället baseras på bedömningar av vad den nivån på sysselsättningen är vid olika tillfällen, och bedömningen ska baseras på en rad olika indikatorer.<sup>24</sup>

Efter specificeringen av målen konstaterar FOMC att ”kommittén, då den beslutar om penningpolitiken, strävar efter att dämpa inflationens avvikelser från det långsiktiga målet och sysselsättningens avvikelser från kommitténs bedömning av dess maximala nivå”.<sup>25</sup> Vid de tillfällen då de målen inte är komplementära anger FOMC att de kommer att arbeta för att uppnå dem på ett balanserat sätt. De ska då ta hänsyn till hur stora avvikelserna är och hur snabbt sysselsättningen och inflationen förväntas återvända till de nivåer som de har bedömt vara konsistenta med mandatet.

När det gäller Riksbankens mandat anges det i Riksbankslagen: Målet för penningpolitiken ska vara att upprätthålla ett fast penningvärde. I propositionen bakom lagen anges också att Riksbanken därutöver, utan att åsidosätta prisstabilitetsmålet, bör stödja målen för den allmänna ekonomiska politiken i syfte att uppnå hållbar tillväxt och hög sysselsättning. Man ansåg däremot inte att det behövde lagfästas särskilt eftersom det följer av att Riksbanken är en myndighet under riksdagen.

22 Sveriges riksbank (2010).

23 Federal Reserves strategi beskrivs i dokumentet ”Statement on Longer-Run Goals and Monetary Policy Strategy”. Riksbankens strategi beskrivs utförligt i skriften Penningpolitiken i Sverige och sammanfattas i punktform i den ruta som inleder de penningpolitiska rapporterna.

24 Fyra gånger per år redovisar medlemmarna i FOMC sina personliga bedömningar av de långsiktiga eller ”normala” nivåerna på BNP-tillväxt och arbetslöshet. I september 2016 var exempelvis medianen på bedömningen av den normala arbetslösheten 4,8 procent.

25 I original: ”In setting monetary policy, the Committee seeks to mitigate deviations of inflation from its longer-run goal and deviations of employment from the Committee’s assessments of its maximum level.”

Riksbanken har preciserat målet om fast penningvärde som ett mål för den årliga ökningstakten i KPI-inflationen på 2 procent. När det gäller realekonomin konstaterar Riksbanken i sin strategi, liksom Federal Reserve, att penningpolitiken inte kan höja tillväxt och sysselsättning på ett bestående sätt. De bestäms i huvudsak av andra faktorer på lång sikt. Det är därför varken meningsfullt eller lämpligt att sätta upp varaktigt hög tillväxt eller varaktigt hög sysselsättning som mål för penningpolitiken. Penningpolitiken kan däremot påverka den genomsnittliga inflationen och i enlighet med detta är det överordnade målet för penningpolitiken att upprätthålla ett fast penningvärde.

Men, menar Riksbanken, även om penningpolitiken inte kan bidra till en varaktigt högre tillväxt och sysselsättning kan den påverka tillväxt och sysselsättning på kort sikt och bidra till att stabilisera tillväxt och sysselsättning kring sina långsiktiga, eller hållbara, nivåer. Så att Riksbanken inriktar penningpolitiken på att uppnå inflationsmålet hindrar inte att man tar hänsyn till realekonomin. Riksbanken uttrycker det på följande vis: "Samtidigt som penningpolitiken inriktas mot att uppfylla inflationsmålet ska den stödja målen för den allmänna ekonomiska politiken i syfte att uppnå en hållbar tillväxt och hög sysselsättning. Detta görs genom att Riksbanken, förutom att stabilisera inflationen runt inflationsmålet, även strävar efter att stabilisera produktion och sysselsättning runt långsiktigt hållbara utvecklingsbanor."

### 3.2 Mål för nominell BNP-tillväxt tvingar penningpolitiken att ta hänsyn till realekonomin

Under 1980-talet och inledningen av 1990-talet diskuterades mål för tillväxten i nominell nationalinkomst eller samlad produktion en hel del i akademiska cirklar, framför allt som ett alternativ till att styra penningpolitiken via mål för penningmängden.<sup>26</sup> Förslaget hamnade lite i skymundan efter att flera centralbanker introducerade inflationsmål på 1990-talet, men de senaste åren har det fått förnyad uppmärksamhet.<sup>27</sup> Det beror bland annat på att mål för tillväxten i nominell nationalinkomst implicit tvingar centralbanken att ta hänsyn till realekonomin.

Ökningen av värdet på landets totala produktion eller inkomst mäts som regel som tillväxten i nominell BNP. Vi kommer framöver att kalla ett mål för tillväxten i nominell BNP för *nominellt tillväxtmål*. Det relaterade förslaget om att stabilisera nivån på nationell inkomst diskuterar vi i avsnitt 5.

Ett nominellt tillväxtmål kan ses som en strikt konkretisering av målen för penningpolitiken där centralbanken ska stabilisera en specifik variabel. Till exempel kan målet vara att tillväxten i nominell BNP ska vara 5 procent per år. Det är värt att poängtera att målet i det här fallet alltså gäller tillväxten i nominell BNP, vilket inte är detsamma som BNP-tillväxten man normalt talar om som baseras på real BNP. Skillnaden är att real BNP redovisar värdet av det som producerats i landet uttryckt i fasta priser. Det är alltså ett mått på produktionsvolymen. Nominell BNP redovisar värdet av det som producerats i landet uttryckt i löpande

26 Två tidiga förespråkare var Meade (1978) och Tobin (1980). Örn (1999) har dock noterat att frågeställningen går längre tillbaka än så. Under mellankrigstiden i Sverige förespråkade bland annat uppsalaprofessorn David Davidson en norm för penningpolitiken som med modern terminologi innebär att penningpolitiken ska stabilisera den nominella nationalinkomsten.

27 Debatten är som intensivast på olika ekonomibloggar, där två av de ivrigaste anhängarna är Scott Sumner (themoneyillusion.com) och Jeffrey Frankel (jeffrey-frankel.com). Mer försiktigt positiva inlägg har framförts av Simon Wren-Lewis (mainlymacro.blogspot.com), medan Tony Yates varit öppet kritisk (longandvariable.wordpress.com). Ett intressant utbyte mellan Greg Ip och Ryan Avent på tidningen *The Economist's* blogg "Free Exchange" den 1 november 2011 speglar många av de argument för och emot som framförts i debatten. För en översikt över forskningsbaserade uppsatser se till exempel Billi (2015) och Garín, Lester, och Sims (2016). Största delen av den forskningsbaserade litteraturen och diskussionen mer generellt handlar om mål för nivån på den nominella inkomsten och inte om mål för tillväxten i den nominella inkomsten (vilket var fallet i den tidiga litteraturen). Det finns dock de som specifikt diskuterar mål för tillväxten i nominell inkomst. Røisland (2001) visar att nominella tillväxtmål kan vara bättre än inflationsmålspolitik i en traditionell modell. Jensen (2002) och Guender (2007) visar att nominella tillväxtmål kan vara bättre än inflationsmål i en nykeynesiansk modell. Se också McCallum (2011).

priser. Det är alltså ett mått som speglar både pris och volym. Tillväxten i nominell BNP är i princip lika med summan av förändringen av priserna, med andra ord inflationen (mätt med förändringen av den så kallade BNP-deflatoren), och tillväxten i produktionsvolymen, det vill säga (real) BNP-tillväxt.

Ett annat sätt att se på ett nominellt tillväxtmål är alltså att det innebär ett implicit inflationsmål och ett mål för tillväxten. Till exempel kommer ett mål för nominell BNP-tillväxt på 5 procent och en långsiktig tillväxtpotential på 3 procent implicit att definiera ett inflationsmål på 2 procent. Detta förklaras mer formellt i bilagan till denna artikel.<sup>28</sup> Med ett nominellt tillväxtmål ska penningpolitiken lägga lika stor vikt vid tillväxten i priserna (inflationen) som vid tillväxten i realekonomin. Notera att det gäller målet för nominell tillväxt i sig. Man kan naturligtvis tänka sig att en centralbank med ett nominellt tillväxtmål utöver det också har mål om att stabilisera resursutnyttjandet, på samma sätt som en centralbank med inflationsmål kan ha mål om att stabilisera resursutnyttjandet.

Nedan går vi först igenom de argument som har framförts för ett nominellt tillväxtmål och sedan går vi igenom argumenten mot. Därefter jämför vi nominellt tillväxtmål med inflationsmål och ser närmare på resultat av studier där mekanismerna bakom flera av dessa argument får samspela.

#### Argument för ett nominellt tillväxtmål

Ett nominellt tillväxtmål innebär alltså att centralbanken stabiliserar summan av inflationen och tillväxten i produktionen. Som vi har varit inne på menar vissa att en fördel med det är att det **tvingar centralbanken att ta realekonomisk hänsyn**. Ett annat argument, som är nära förknippat med det, är att ett nominellt tillväxtmål **tillåter centralbanken att ha överseende med utbudschocker**.<sup>29</sup> Med utbudschocker menar man i det här sammanhanget störningar till ekonomin som gör att inflationen och tillväxten "går åt vart sitt håll". Till exempel kan ett högre oljepris ses som en utbudschock som på kort sikt gör att priserna stiger och inflationen ökar. Men samtidigt ökar produktionskostnaderna vilket dämpar produktionen och sänker tillväxten. För inflationsmålspolitiken leder det till en konflikt mellan målen om prisstabilitet och realekonomisk stabilitet. Om centralbanken prioriterar prisstabiliteten och stramar åt ekonomin för att få tillbaka inflationen till målet kommer tillväxten att bli ännu lägre. Men med ett nominellt tillväxtmål behöver inte en sådan konflikt uppstå eftersom den *nominella tillväxten* inte påverkas lika mycket av oljeprishöjningen. Penningpolitiken kan kanske till och med hållas oförändrad om ekonomin utsätts för en sådan störning om den lägre tillväxten helt uppväger effekten av en högre inflation. Man kan säga att ett nominellt tillväxtmål "automatiskt" tar hänsyn till realekonomin.

Det finns emellertid också argument för att införa ett nominellt tillväxtmål som inte har att göra med att få centralbanken att ta mer hänsyn till realekonomin. Ett sådant är att det kan **förenkla kommunikationen** av penningpolitiken.<sup>30</sup> Det kan finnas flera skäl till det. Till exempel kan behovet av att analysera och kommunicera effekter på priser för sig och effekter på realekonomin för sig vara mindre om målet är uttryckt i nominella termer. Problemet att hitta ett sammanfattande mått för realekonomin, som produktionsgap och så vidare, kan också vara mindre. Några menar dessutom att aktörer i ekonomin kan ha lättare att relatera till ett mål som uttrycks i nominell inkomst än i inflation och att det kan underlätta allmänhetens förståelse för penningpolitiken.

Ett annat argument för ett nominellt tillväxtmål är att **det kan göra det enklare att utvärdera penningpolitiken i efterhand** jämfört med ett inflationsmål, vilket kan göra det enklare att utkräva ansvar av centralbanken.<sup>31</sup> Med ett nominellt tillväxtmål finns det bara ett mål och det är lätt att avgöra om centralbanken har nått målet eller inte. Med flexibel

28 Se också Svensson (1999a).

29 Se till exempel Frankel (2012), McCallum (2011) och Bhandari och Frankel (2015).

30 Se till exempel McCallum (2011), Sumner (2011b) och The Economist (2015).

31 Se till exempel Bean (2013).

inflationens målsättning kan det vara svårt att avgöra om centralbanken har uppfyllt målen eftersom de är flera – dels för inflationen, dels för realekonomin – och eftersom målet för realekonomin dessutom ofta är mindre konkret, som vi diskuterat ovan. Ytterligare ett argument är att **nominellt tillväxtmål kan bidra till att reducera finansiella risker**. Det argumentet har att göra med att det kan vara svårt för låntagare som har lån med långa löptider att försäkra sig mot oväntade inkomstbortfall i framtiden. En stabil och förutsägbar utveckling av (nationell) nominell tillväxt kan göra att även inkomsterna för hushållen blir mer stabila och förutsägbara. Det kan i sig förbättra välfärden för hushållen, men det kan också leda till mindre risker generellt i ekonomin och i det finansiella systemet.<sup>32</sup>

Slutligen finns det också ett argument som går ut på att ett **nominellt tillväxtmål kan göra penningpolitiken historieberoende**. Orsaken är att den reala tillväxten måste skilja sig från den potentiella långsiktiga reala tillväxten för att ett produktionsgap ska kunna slutas. Och om den reala tillväxten till exempel är högre än den potentiella tillväxten kommer det allt annat lika att innebära att den nominella tillväxten blir högre än det nominella tillväxtmålet. Aktörer i ekonomin kan därför förvänta sig att om penningpolitiken inte sluter ett produktionsgap idag så kommer den heller inte att sluta det i morgon.<sup>33</sup>

#### Argument mot ett nominellt tillväxtmål

Det finns också argument mot ett nominellt tillväxtmål. Att ett sådant mål tvingar centralbanken att ta lika stor hänsyn till realekonomin som till inflationen kan snarare vara en nackdel än en fördel eftersom det **inte är den bästa penningpolitiska avvägningen** i alla lägen.<sup>34</sup>

Vissa pekar också på att **inflationförväntningarna kan bli dåligt förankrade** med ett nominellt tillväxtmål.<sup>35</sup> Som vi förklarade ovan innebär ett nominellt tillväxtmål att centralbanken har ett implicit inflationsmål. Det målet är definierat som differensen mellan nivån på det nominella tillväxtmålet och tillväxtpotentialen i ekonomin. "Inflationsmålet" är alltså inte tydligt formulerat som ett vanligt inflationsmål där en explicit siffersatt nivå på inflationen hjälper till att förankra inflationförväntningarna. Det implicita inflationsmålet i ett nominellt tillväxtmål definieras inte heller i termer av KPI eller något liknande mått på konsumentpriser. I stället definieras det av förändringen av BNP-deflatorn som alltså inte specifikt mäter konsumentprisförändringar utan prisutvecklingen på allt som producerats inom landet. Om sambandet mellan inflationen mätt med BNP-deflatorn och med KPI är svagt, eller om allmänheten inte förstår hur det sambandet ser ut, kan förväntningarna till KPI-inflationen bli dåligt förankrade.

Ett annat problem är att det implicita inflationsmålet kommer att ändras om ekonomins långsiktigt hållbara reala tillväxtnivå ändras, så länge det nominella tillväxtmålet ligger fast. Om den hållbara tillväxten ändras ofta ändras också det implicita inflationsmålet ofta. En ytterligare komplikation kan vara att ändringar i den hållbara tillväxten kan vara svåra att upptäcka, eftersom de inte går att observera direkt. Därmed kan det bli tillfälliga ändringar i det implicita inflationsmålet. Om ett implicit inflationsmål ändras frekvent, tillfälligt och i viss grad på ett sätt som inte går att upptäcka kan förväntningarna på inflationen bli dåligt förankrade.

Ett praktiskt problem med ett nominellt tillväxtmål som ofta nämns är att **måttet för nominell tillväxt i ekonomin publiceras med lång tidsfördröjning och revideras mycket ofta**.<sup>36</sup> Det kan vara svårt för centralbankerna att bestämma penningpolitiken om de inte har aktuell data för hur målvariabeln ser ut. Vidare kan stora datarevideringar och mindre

32 Koenig (2013) och Sheedy (2014).

33 Jensen (2002) och Guender (2007).

34 Optimal penningpolitik innebär bara detsamma som ett nominellt tillväxtmål i ett specialfall där vikten på realekonomin i centralbankens förlustfunktion är lika med lutningen på Phillipskurvan, se till exempel Jensen (2002) och Walsh (2003).

35 Se till exempel Bean (2009) och H M Treasury (2013) och referenserna där.

36 Bean (2013) och H M Treasury (2013).

tillförlitlig data leda till felbedömningar. Även utvärderingar av penningpolitiken kan försvåras om målvariabeln revideras mycket i efterhand. Nationalräkenskaperna och BNP-statistiken skiljer sig på detta vis från inflationsstatistiken som publiceras snabbt på månadsbasis och sällan revideras.

Vissa har också vänt sig mot argumentet att ett nominellt tillväxtmål skulle vara lättare att kommunicera för centralbanken och menar att det tvärtom **kan vara svårare att kommunicera**.<sup>37</sup> Inflationsmål är nämligen vid det här laget inarbetade och allmänheten känner till dem väl, medan nominell BNP är en variabel som få utanför ekonomkåren har kännedom och kunskaper om.

Ett annat praktiskt problem med ett nominellt tillväxtmål kan vara att **penningpolitiken verkar med olika tidsfördröjning på inflationen och realekonomin**. I teoretiska modeller kan man visa att ett nominellt tillväxtmål av den anledningen kan göra att inflationen och realekonomin kommer att variera väldigt mycket om inflationen i dag i stor grad bestäms av vad den var i går.<sup>38</sup> Problemet försvinner dock i modeller där tidsfördröjningen av penningpolitiken är densamma för realekonomin och inflationen och inflationsförväntningarna är framåtblickande.<sup>39</sup>

**Ett nominellt tillväxtmål fungerar dåligt när resursutnyttjandet är lågt och styrräntan är nära sin nedre gräns.** Med ett nominellt tillväxtmål ska penningpolitiken stramas åt om den nominella tillväxten är högre än det nominella tillväxtmålet. Penningpolitiken kan därför komma att stramas åt i ett läge då ekonomin fortfarande återhämtar sig från en låg nivå. Den insikten kan påverka ekonomiska aktörers förväntningar om utvecklingen framöver negativt i en lågkonjunktur, vilket kan innebära att centralbanken behöver sänka styrräntan i närtid ännu mer för att nå det nominella tillväxtmålet än vad som skulle krävas med ett inflationsmål. Om räntan är nära sin nedre gräns kan det vara svårt att få till en sådan sänkning.<sup>40</sup>

#### **Liten skillnad mellan nominellt tillväxtmål och flexibel inflationsmålspolitik i praktiken**

Som vi varit inne på lyfts nominella tillväxtmål fram som ett sätt att få centralbanker att ta större hänsyn till realekonomin. Och det är givetvis sant att en penningpolitik som baseras på ett nominellt tillväxtmål ger en mer stabil utveckling i realekonomin jämfört med en politik där centralbanken alltid och i alla lägen försöker få inflationen tillbaka till inflationsmålet så snabbt som möjligt. Men centralbanker med inflationsmål bedriver emellertid inte en sådan strikt inflationsmålspolitik. I stället är penningpolitiken flexibel, så som vi beskrivit ovan. Den mest relevanta jämförelsen blir därför gentemot flexibel inflationsmålspolitik, och inte strikt inflationsmålspolitik. I en sådan jämförelse är det inte uppenbart att argumentet om utbudschocker talar till det nominella tillväxtmålets fördel. En flexibel inflationsmålspolitik har också möjlighet att ha överseende med utbudschocker, till exempel en tillfällig höjning av oljepriset. Faktum är att centralbanker med inflationsmål gör den typen av överväganden rutinmässigt, bland annat genom att studera mått som visar hur den underliggande inflationen utvecklas.

För symmetris skull bör det också påpekas att en centralbank med nominellt tillväxtmål även kan försöka stabilisera resursutnyttjandet utöver den nominella tillväxten, som vi förklarade ovan. Det kan innebära att de penningpolitiska avvägningarna blir bättre än med ett "strikt" nominellt tillväxtmål och även bättre än ett flexibelt inflationsmål.<sup>41</sup> Problemen med ett nominellt tillväxtmål i situationer där räntan är nära sin nedre gräns kan också bli mindre om centralbanken är explicit med att den även försöker stabilisera resursutnyttjandet.

Som vi förklarade ovan menar vissa att det kan vara svårt att förankra inflationsförväntningarna när man har ett nominellt tillväxtmål. Detta problem kan bli mindre om

37 Se till exempel Posen (2013).

38 Ball (1999) och Svensson (1999a).

39 Se till exempel Guender (2007).

40 Se till exempel Billi (2011).

41 Se till exempel Rogoff (1985), Røisland (2001) och Jensen (2002).

centralbanken är explicit med vilken nivå på det implicita inflationsmålet som man siktar på, det vill säga den nivå som tillsammans med ekonomins tillväxtpotential summerar till det nominella tillväxtmålet. För att underlätta för aktörerna i ekonomin skulle centralbanken också kunna vara explicit med hur den ser på sambandet mellan BNP-deflatorn och ett mer konsumentnära index som till exempel KPI. Men en sådan kommunikation kan å andra sidan också göra aktörerna mer osäkra på vilket mått på inflationen som egentligen är centralbankens mål, vilket kan försämra förankringen av inflationsförväntningarna.

Oavsett var man landar när det gäller dessa olika argument för och emot så har vissa noterat att penningpolitiken med ett nominellt tillväxtmål i realiteten kan bli mer eller mindre densamma som med en flexibel inflationsmålspolitik. Med inflationsmål och flexibel inflationsmålspolitik är målet att stabilisera inflationen kring inflationsmålet och realekonomin, exempelvis produktionen, kring en hållbar nivå. Det är i mångt och mycket detsamma som att stabilisera tillväxten i nominell BNP på längre sikt.<sup>42</sup>

Såvitt vi känner till finns det inget land som har provat ett nominellt tillväxtmål för penningpolitiken. Därför finns det heller ingen empiri att förlita sig på för att kunna jämföra och bedöma huruvida penningpolitik med nominellt tillväxtmål är bättre än en flexibel inflationsmålspolitik.<sup>43</sup>

Det finns några få studier där man med hjälp av teoretiska modeller försöker jämföra de två alternativen, men ingen av dem studerar argumentet att förväntningarna på inflationen kan bli sämre förankrade med ett nominellt tillväxtmål. Å andra sidan innehåller analyserna inte heller eventuella vinster som följer av att nominellt tillväxtmål kan förbättra ansvarsutkrävandet och förbättra den finansiella stabiliteten. Studier som försöker fånga konsekvenserna av eventuella dataproblem tyder däremot på att ett nominellt tillväxtmål kan stabilisera inflationen och realekonomin bättre än en politik som baseras på en regelbaserad variant av flexibel inflationsmålspolitik, när det kan vara stora fel i skattningen av produktionsgapet.<sup>44</sup> De här vinsterna motverkas dock av ovan nämnda problem med nominella tillväxtmål och räntans nedre gräns.<sup>45</sup>

Studier som fokuserar på att penningpolitiken blir historieberoende med ett nominellt tillväxtmål finner dock att ett nominellt tillväxtmål kan stabilisera inflationen och realekonomin bättre än penningpolitiken med ett inflationsmål.<sup>46</sup> Det skulle till exempel kunna gälla om (i) sambandet mellan inflationen och arbetslösheten är svagt, det vill säga att den så kallade Phillipskurvan är relativt flack, (ii) om ekonomin huvudsakligen utsätts för utbudsstörningar, och (iii) om centralbanken lägger mycket stor vikt på att stabilisera inflationen jämfört med realekonomin. Det är dock oklart hur robusta dessa resultat är.

Sammantaget är vår slutsats av litteraturen på området att det varken finns empiriskt eller teoretiskt stöd för att ett nominellt tillväxtmål skulle vara bättre än en flexibel inflationsmålspolitik då det gäller centralbankens hänsyn till realekonomin. Forskningen ger heller inte entydigt stöd för det ena eller det andra alternativet när det gäller andra argument som kan tala för eller emot ett nominellt tillväxtmål. Ett undantag är att det kan finnas vinster med att politiken blir historieberoende och därigenom mer effektiv, men vi har även argumenterat för att det kan vara en nackdel när styrräntan är nära sin nedre gräns. På basis av forskningen är det därför inte möjligt att dra någon slutsats om nominellt tillväxtmål är att föredra. Men oavsett det kan tillväxten i nominell BNP fungera som en viktig kontrollvariabel i den penningpolitiska analysen för en centralbank som bedriver en flexibel inflationsmålspolitik, i linje med till exempel enkla penningpolitiska regler.

42 Till exempel visar Bean (2013) att den brittiska centralbanken implicit har försökt stabilisera nominell BNP. Se även Koenig (2012) och Blot, Creel, och Ragot (2015).

43 Örn (1999) noterar att revalveringen av den svenska kronan som gjordes efter andra världskrigets slut baserades på teoretiska resonemang kopplade till mål för nominell inkomst.

44 Beckworth och Hendrickson (2016).

45 Se Billi (2011).

46 Se Jensen (2002) och Guender (2007). Se också Kim och Henderson (2005) och Walsh (2003). I avsnitt 5 ser vi närmare på studier som analyserar mål för nominell inkomst i nivå.

### 3.3 Förslag för större hänsyn till finansiella obalanser och risker

Flexibiliteten i inflationsmålpolitiken har traditionellt handlat om att göra en avvägning mellan att å ena sidan stabilisera inflationen och att å andra sidan stabilisera den real-ekonomiska utvecklingen. Ovan har vi beskrivit förslag som förts fram bland annat med syftet att öka centralbankernas fokus på realekonomin. Men flexibiliteten i inflationsmålpolitiken kan också handla om avvägningen mellan att stabilisera inflationen och att säkerställa finansiell stabilitet. I det här avsnittet tar vi upp förslag som förts fram med syftet att öka penningpolitikens fokus på finansiell stabilitet. Här finns dock än så länge relativt få konkreta förslag på förändringar. Diskussionen har framför allt handlat om att komplettera och förbättra inflationsmålpolitiken så som den bedrivs i dag.

#### Trefaldigt mandat – kan leda till större hänsyn till finansiell stabilitet

Att upprätthålla den finansiella stabiliteten i ekonomin brukar av tradition räknas som en av centralbankernas huvuduppgifter. Den stora majoriteten av centralbanker har också ett sådant ansvar i dagsläget, antingen direkt via lagar och förordningar eller mer självpåtaget.<sup>47</sup>

Traditionellt har dock centralbanker valt att inte låta kopplingen mellan den finansiella stabiliteten och prisstabiliteten påverka inflationsmålpolitiken i någon större utsträckning. Men vissa menar att det är något som nu behöver omprövas och pekar bland annat på erfarenheterna från finanskrisen och på att finansiell stabilitet och penningpolitik kan vara mer sammankopplade än vad man tidigare utgått från.<sup>48</sup> Resultat i den teoretiska litteraturen indikerar också att marknadsmisslyckanden och brister på kreditmarknaderna kan behöva motverkas med hjälp av penningpolitiken.<sup>49</sup> Det kan därför, menar vissa, finnas skäl att lägga till finansiell stabilitet till det duala penningpolitiska mandatet och alltså ge centralbankerna ett trefaldigt mandat för penningpolitiken. Det finns också exempel på centralbanker vars penningpolitiska strategier har kompletterats med skrivningar som preciserar att de kan ta hänsyn till finansiell stabilitet i penningpolitiken. Det gäller till exempel både Norges Bank och Bank of England.<sup>50</sup>

Om centralbankens uppdragsgivare skulle önska att centralbanken ska ta större hänsyn till den finansiella stabiliteten i sin penningpolitik än vad den gör i dag, skulle ett första steg vara att föra in det i mandatet för penningpolitiken. Ett större steg skulle vara att mandatet preciserar eller ger centralbanken i uppdrag att själv precisera vilka indikatorer för finansiell stabilitet centralbanken ska fokusera på, och hur stor vikt centralbanken ska lägga på dessa relativt till att stabilisera inflationen och realekonomin.

Men precis som med mandatet att stabilisera realekonomin kan det uppstå problem och nackdelar om man konkretiserar målet på det sättet. Ett sådant problem är att det är svårt att avgöra vad man menar med finansiell stabilitet. I allmänhet brukar det tolkas som att det finansiella systemet ska fungera och vara motståndskraftigt mot störningar. Men ur ett penningpolitiskt perspektiv kan det vara mer motiverat att fokusera på att motverka risker och obalanser på de finansiella marknaderna än på att stärka det finansiella systemet som sådant. Finansiella störningar kan få stora negativa konsekvenser för makroekonomin utan att det finansiella systemets funktionssätt nödvändigtvis är hotat. Men inte heller obalanser och risker på finansiella marknader är särskilt konkreta begrepp och det kan finnas olika uppfattningar om hur de ska förstås och mätas. Olika mått kan ge olika bilder och det är svårt att avgöra vad som är önskvärda nivåer.

<sup>47</sup> BIS (2009).

<sup>48</sup> Se Billi och Vredin (2014).

<sup>49</sup> Se till exempel Woodford (2012a) som förklarar varför detta skulle kunna vara en önskvärd formulering av centralbankers mål. Hans argument är i korthet att brister på kreditmarknaderna kan minska välfärden via mekanismer som inte helt fångas upp av centralbankens prognoser över inflation och ekonomisk aktivitet. Notera dock att det inte nödvändigtvis är så att penningpolitiken bör ta hänsyn till detta om det finns andra tillgängliga verktyg, som till exempel makrotillsynen, som kan användas för att motverka dessa brister. Se till exempel Svensson (2012).

<sup>50</sup> Se Norges Bank (2016) och H M Treasury (2016). Riksbanken nämner i sin strategi att "risker förknippade med utvecklingen på den finansiella marknaderna vägs in i de penningpolitiska besluten".

Till skillnad från mandatet att stabilisera realekonomin är det dessutom mer omdebatterat om och i hur stor grad penningpolitiken faktiskt bör ta hänsyn till finansiella obalanser och risker. Resultat från teoretiska modeller indikerar ofta att det kan vara bättre att använda makrotillsynspolitiken för att motverka finansiella obalanser.<sup>51</sup> Ett trefaldigt mandat skulle även riskera att skapa mer osäkerhet runt inflationsmålet, och därigenom försvaga förtroendet för det. Vissa pekar också på att om man utvidgar mandatet så mycket kan det försvaga stödet för centralbankernas självständighet som nu finns hos politiker och allmänhet eftersom penningpolitiken då mer och mer inkluderar överväganden som faller under finanspolitiken.<sup>52</sup>

### **Ett konkret förslag: Blicka bortom prognoshorizonten**

I avsnittet ovan pekade vi på att det än så länge finns relativt få konkreta förslag på hur penningpolitiken kan ta större hänsyn till finansiella obalanser och risker. Vissa har fokuserat på att hitta konkreta mått som speglar ökade finansiella risker och som en centralbank skulle kunna inkludera i sina penningpolitiska överväganden.<sup>53</sup> I en fördjupning i Riksbankens penningpolitiska rapport i juli 2013 beskrevs ett annat möjligt ramverk för detta. Det förslaget utgår från det praktiska problemet att inflationsmålpolitiken och de prognoser som den baseras på sträcker sig 2–3 år framåt i tiden medan finansiella obalanser kan orsaka stora negativa konsekvenser för ekonomin längre fram i tiden. Därmed kan uppfyllelsen av målet verka bra på kort sikt, samtidigt som man missar att den ser betydligt sämre ut på längre sikt. Genom att blicka ännu längre fram i tiden i de penningpolitiska övervägandena skulle centralbankerna minska detta eventuella problem.

Enligt förslaget i fördjupningen skulle man som en grov förenkling kunna anta att ekonomin efter 3 år kan befinna sig i två olika lägen. Med en viss sannolikhet befinner sig ekonomin i sin långsiktiga jämvikt, med en inflation som ligger på inflationsmålet och en realekonomi i balans, och med en viss sannolikhet drabbas ekonomin av ett ofördelaktigt scenario förknippat med en finansiell obalans som leder till att inflationen och realekonomin avviker mycket från målet. Penningpolitiken i dag kommer inte bara att påverka inflationen och realekonomin utan även riskerna, det vill säga sannolikheten för att det ofördelaktiga scenariot ska inträffa. Riksbanken föreslog ett sätt att inkludera den risken i de penningpolitiska övervägandena, men pekade samtidigt på att även det sättet att göra en avvägning mellan målet på kort och lång sikt skulle kräva många bedömningar och sannolikt inte ge några enkla svar.

Senare studier och forskning har bekräftat bilden av att det inte går att ge enkla svar. Majoriteten av studier pekar på att kostnaderna av att penningpolitiken försöker minska risken för en framtida kris i stort sett överväger vinsterna.<sup>54</sup> Det beror bland annat på att penningpolitiken empiriskt sett bara kan påverka sannolikheten för en framtida kris i mycket liten grad. Men det finns även studier som pekar på att vinsterna av att penningpolitiken försöker minska risken för en framtida kris i stort sett överväger kostnaderna. Om man antar att penningpolitiken kan ha större effekt på sannolikheten för att ekonomin ska drabbas av en kris och att den även kan påverka hur allvarlig en kris skulle kunna bli, kan resultatet bli att

51 IMF (2015) och de referenser som finns där.

52 Se Billi och Vredin (2014) och de referenserna som finns där.

53 Se till exempel Stein (2014) och Borio (2004).

54 Se Bank of Canada (2016), Svensson (2016a), IMF (2015), Ajello, Lopez-Salido, och Nakata (2016) och Norges Bank (2016).



det kan vara värt att använda penningpolitiken för att försöka motverka finansiella obalanser och risker.<sup>55</sup>

## 4 Förslag för en mer effektiv penningpolitik

Som vi beskrev i avsnitt 2.4 kan det finnas alternativ till inflationsmålspolitiken som är mer effektiva i den meningen att de bättre utnyttjar penningpolitikens förväntningskanal. De skulle därför kunna ge en mer stabil utveckling för priserna och realekonomin. Ett sådant alternativ är att ge centralbanken ett prisnivåmål i stället för ett inflationsmål. Ett annat är att centralbanken får i uppgift att stabilisera den genomsnittliga inflationen. I det här avsnittet ser vi närmare på dessa två alternativ.

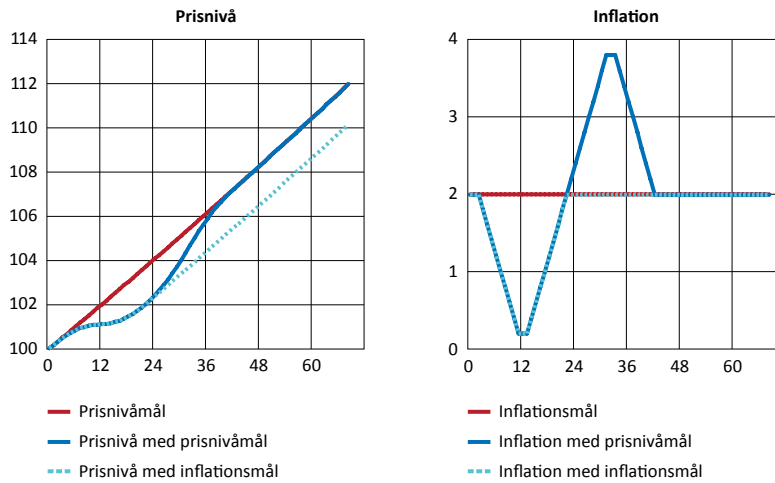
### 4.1 Prisnivåmål – vinster beror på starka antaganden

Ett prisnivåmål innebär ett mål för en viss utveckling av den aggregerade prisnivån över tiden – en bana för prisnivån – mätt exempelvis med KPI. Banan kan mycket väl vara konsistent med en inflation på till exempel 2 procent. Målet för penningpolitiken är då att stabilisera prisnivån så att den ligger så nära banan som möjligt. Det betyder att målet för centralbanken alltså inte är att föra tillbaka inflationen till 2 procent, utan att föra tillbaka priserna till den nivå de skulle ha haft om de ökat med 2 procent per år. Till skillnad från ett inflationsmål på 2 procent kräver alltså ett prisnivåmål att om inflationen avviker från 2 procent i en period måste det ”hämtas in igen” i senare perioder. Om till exempel inflationen är lägre än 2 procent i en period måste den vara högre än 2 procent i senare perioder för att prisnivån ska komma tillbaka till banan där den stiger med 2 procent per år.

Skillnaden mellan ett prisnivåmål och ett inflationsmål illustreras i diagram 1. Den vänstra panelen visar utvecklingen av prisnivån och den högra utvecklingen av förändringen av prisnivån, alltså inflationen. Den röda linjen i respektive panel visar en utveckling där priserna ökar med 2 procent per år. Anta nu att något oväntat händer i ekonomin som gör att inflationen faller under 12 månader och att penningpolitiken reagerar för att få prisnivån eller inflationen tillbaka till målet beroende på vilket mål man har. Den blå heldragna linjen visar utvecklingen med ett prisnivåmål och den ljusblå prickade linjen visar utvecklingen med ett inflationsmål. Vi ser att med ett prisnivåmål måste perioden med en inflation under banan där priserna stiger med 2 procent kompenseras med en inflation över banan i senare perioder för att priserna ska återgå till den målsatta banan. Med ett inflationsmål behöver centralbanken däremot inte kompensera på det sättet eftersom målet helt enkelt är att få tillbaka inflationen till 2 procent. När den väl uppnått det kommer alltså priserna att öka med 2 procent per år igen, men då på en bana för prisnivån som ligger under den tidigare banan (den ljusblå prickade linjen) som motsvarar en inflation på 2 procent varje år.

<sup>55</sup> Adrian och Liang (2016) visar att vinsterna överstiger kostnaderna om man gör andra antaganden än Svensson (2016a) om bland annat hur mycket arbetslösheten skulle öka under en kris. Svensson (2016b) argumenterar dock för att antaganden i Adrian och Liang (2016) är orealistiska. Gerdrup, Hansen, Krogh, och Maih (2016) finner i sin modell att vinsterna med att med penningpolitiken försöka minska framväxten av obalanser och risker i det finansiella systemet överväger kostnaderna om ekonomins aktörer underskattar riskerna och om storleken på eventuella kriser beror på skuldsättningen i ekonomin. Clouse (2013) använder en stiliserad teoretisk modell för att visa att penningpolitiken bör ta hänsyn till stabilitetsrisker om penningpolitiken kan påverka dessa risker, men att sambandet är komplicerat och beror på vilken modell man utgår från. Se även BIS (2016) och Filardo och Rungcharoenkitkul (2016).

**Diagram 1. Utvecklingen av prisnivå och inflation under prisnivåmål och inflationsmål**  
Vertikal axel mäter indexvärdet (prisinivå) och procent (inflation). Horisontell axel mäter antal månader.



Anm. Konstruerat exempel.

### Argument för ett prisnivåmål

Det vanligaste argumentet för ett prisnivåmål är att **penningpolitiken blir historieberoende och därigenom mer effektiv**. I avsnitt 2.4 förklarade vi hur penningpolitiken kan bli mer effektiv om centralbanken på ett trovärdigt sätt kan bedriva en politik där inflationen skjuter över eller under inflationsmålet i framtiden. Det kan vara svårt med en inflationsmålspolitik, men med ett prisnivåmål kan en sådan politik bli mer trovärdig eftersom tidigare avvikelser över eller under inflationsmålet senare måste kompenseras av avvikelser åt det motsatta hållet.<sup>56</sup> Men om penningpolitiken ska bli mer effektiv med ett prisnivåmål än med ett inflationsmål måste ett antal viktiga antaganden vara uppfyllda. Särskilt viktigt är det att aktörerna i ekonomin har framåtblickande snarare än bakåtblickande förväntningar. Vi återkommer till det nedan där vi diskuterar dessa antaganden.

Ett annat men relaterat argument som ofta förs fram som en fördel med ett prisnivåmål är att **det kan underlätta för centralbanken att stimulera efterfrågan i ekonomin när räntan är nära sin nedre gräns**. Med ett prisnivåmål blir penningpolitiken effektivare i alla situationer så länge de underliggande antagandena håller. I situationer där räntan är på eller nära sin nedre gräns kan det vara särskilt värdefullt.<sup>57</sup>

Andra argument för ett prisnivåmål tar fasta på att **osäkerheten om den framtida prisnivån minskar med ett prisnivåmål**. Med ett prisnivåmål kan aktörerna i ekonomin vara mer säkra på vad prisnivån kommer att vara vid olika tidpunkter i framtiden. Om centralbanken lever upp till sina åtaganden kommer prisnivån bara att avvika kortsiktigt från den fastlagda banan, och över tiden kommer priserna att utveckla sig enligt prisnivåmålet. Detta skiljer sig alltså från hur det kan vara med ett inflationsmål. Där behöver ju centralbanken inte kompensera för tidigare avvikelser från målet och det är betydligt mer osäkert var prisnivån kommer att hamna i framtiden. Om till exempel centralbanken missar inflationsmålet på nedsidan mer än på uppsidan kan prisnivån på lång sikt bli väsentligt lägre än om inflationen stiger enligt inflationsmålet varje år. Om det blir mindre osäkert var den framtida prisnivån kommer hamna blir riskerna mindre för de som sparar och investerar. Vidare kan det då också bli färre tillfälliga förmögenhetsöverföringar mellan de som lånar och de som sparar.<sup>58</sup>

56 Insikten att det finns sådana kortfristiga stabiliseringsmässiga vinster med ett prisnivåmål är relativt ny. Svensson (1999b) visade att ett prisnivåmål kan hjälpa till att göra penningpolitiken tidskonsistent i en mer traditionell modell. Vestin (2006) visade att ett prisnivåmål kan implementera optimal (tidskonsistent) penningpolitik i en modern nykeynesiansk modell.

57 Se till exempel diskussionen i Côté (2007). Svensson (2003) och Evans (2012) argumenterar för att man kan införa ett temporärt prisnivåmål om räntan har nått sin nedre gräns och det samtidigt är mycket lediga resurser i ekonomin.

58 Se till exempel Côté (2007).

### Argument mot ett prisnivåmål

Men om ett prisnivåmål ska vara mer effektivt än ett inflationsmål **måste flera viktiga förutsättningar vara uppfyllda**. Ett viktigt antagande är att ekonomins aktörer har framåtblickande förväntningar. De måste även förstå hur penningpolitiken fungerar med ett prisnivåmål och anpassa sina förväntningar därefter. Enkelt uttryckt kan man säga att för att ett prisnivåmål ska göra penningpolitiken mer effektiv krävs att förväntningarna i ekonomin ändras i "rätt" riktning. Aktörerna i ekonomin måste förstå och fatta sina beslut baserat på att låg inflation i dag implicerar hög inflation i morgon, och vice versa.

Om förväntningarna däremot bara ändrar sig lite grand i rätt riktning kan de stabiliseringsmässiga vinsterna med ett prisnivåmål bli mindre. Om förväntningarna inte ändras alls kan ett prisnivåmål till och med vara sämre än inflationsmålspolitik.<sup>59</sup> Intuitionen bakom det här är relativt enkel. Anta att inflationen just nu är högre än 2 procent, men att det finns förväntningar om att den kommer att fortsätta att vara hög snarare än att minska framöver. Då krävs en större penningpolitisk åtstramning för att få ner inflationen till 1 procent (som skulle krävas med ett prisnivåmål) än till 2 procent (som skulle krävas med ett inflationsmål). Det skulle alltså innebära större variationer i realekonomin och därmed mindre stabilitet.

Hur realistiskt är det då att anta att hushållens och företagens förväntningar anpassar sig fullt ut i "rätt" riktning? Ytterst handlar det om hur aktörerna i ekonomin formar sina förväntningar, vilket är något som debatterats mycket. Argumentet att det finns effektivitetsvinster med ett prisnivåmål baseras på teoretiska modeller där aktörerna i ekonomin har full information om hur ekonomin fungerar. Deras förväntningar antas där vara rationella i den meningen att de baseras på den informationen. Om centralbanken inför ett mål för prisnivån kommer det att styra förväntningarna. Om priserna hamnar under målet skulle aktörerna förvänta sig att inflationen skulle stiga över målet under en senare period. De skulle då anpassa dagens beslut efter de förväntningarna.<sup>60</sup> Men även om det sannolikt finns ett inslag av framåtblickande i hushållens och företagens förväntningar är det inte empiriskt belagt att de förväntningarna fullt ut skulle formas på det sättet om centralbanken inför ett prisnivåmål.<sup>61</sup>

En orsak till att ekonomiska aktörer inte nödvändigtvis anpassar sina förväntningar på ett sådant sätt kan vara att de inte uppfattar centralbankens penningpolitik med prisnivåmål som trovärdig. Om de till exempel tvivlar på att centralbanken är villig att skapa en ekonomisk nedgångsperiod för att motverka en kraftig engångshöjning av till exempel oljepriset (se nedan) kommer deras förväntningar inte att utveckla sig så som krävs för att ett prisnivåmål ska vara mer effektivt än ett inflationsmål.<sup>62</sup>

Ett annat problem med prisnivåmål som ibland förs fram är att **centralbanker som har prisnivåmål inte kan bortse från störningar som tillfälligt påverkar inflationen**. Anta att oljepriset plötsligt stiger kraftigt. Den direkta effekten av det blir att priserna på bensin, eldningsolja och så vidare stiger för hushållen, vilket pressar upp KPI-inflationen tillfälligt. Med en flexibel inflationsmålspolitik kan centralbanken bortse från den här initiala effekten av oljeprisfallet i sin penningpolitik, och i stället fokusera på att försöka ta hand om eventuella andrahandseffekter eller indirekta effekter. Om det finns utrymme skulle penningpolitiken typiskt sett bli mer expansiv för att motverka att tillväxten minskar när produktionskostnaderna ökar för företagen.

Men med ett prisnivåmål kan centralbanken inte bortse från den här initiala ökningen av inflationen eftersom den måste kompensera ökningen med lägre inflation senare. Det kan alltså betyda att penningpolitiken behöver stramas åt för att motverka den direkta effekten på KPI-inflationen, eller att centralbanken inte reagerar alls och i stället låter de indirekta

59 Se till exempel Gaspar, Smets, och Vestin (2007).

60 En implikation av detta är att storleken på de effektivitetsvinsterna som ett prisnivåmål ger kommer att vara modellberoende, det vill säga de kommer att variera beroende på vilken modell man antar för ekonomin.

61 Se Amano, Engle-Warnick, och Shukayev (2011) och Kryvtsov, Shukayev, och Ueberfeldt (2008a).

62 Se till exempel Masson och Shukayev (2011).

effekterna på till exempel produktionskostnaderna ge en svagare ekonomisk utveckling och därigenom en lägre framtida inflation som kompenserar för den initiala ökningen.<sup>63</sup> Notera att detta resonemang förutsätter att prisnivåmålet definieras i termer KPI och inte i termer av ett underliggande mått som är rensat för energipriser.

### **Vinster med prisnivåmål jämfört med inflationsmål i teorin, men osäkert i praktiken**

Vad vi känner till finns det i princip bara ett exempel på en centralbank med ett prisnivåmål för penningpolitiken, nämligen Riksbanken från 1931 till 1937. När kronans knytning till guldet upphörde 1931 och växelkursen började flyta fick Riksbanken till uppgift att hålla kronans köpkraft konstant som en krisåtgärd, det vill säga den skulle upprätthålla en konstant prisnivå.<sup>64</sup> Under den här perioden var utvecklingen i Sveriges ekonomi relativt god jämfört med andra länder. Det är dock tveksamt om man utifrån detta kan dra några empiriska slutsatser om hur ett prisnivåmål fungerar jämfört med ett inflationsmål för penningpolitiken. För det första var det en kort och mycket ovanlig period för svensk ekonomi och för världsekonomin. För det andra fanns det inget land som hade ett inflationsmål under den här perioden som man kan jämföra med.<sup>65</sup>

Det finns studier där man jämför vinsterna med ett prisnivåmål och med ett inflationsmål i sifferatta makroekonomiska modeller. Några av dem undersöker traditionella argument för prisnivåmål och finner långsiktiga vinster när prisnivån blir mer stabil på lång sikt.<sup>66</sup> Andra fokuserar på det mer moderna effektivitetsargumentet och finner att vinsterna är signifikanta, i synnerhet om man tar hänsyn till att det finns en nedre gräns för styrräntan.<sup>67</sup> Men det visar sig emellertid att vinsterna som är kopplade till kortsiktig stabilitet och till räntans nedre gräns försvinner ganska snabbt om det finns fler sektorer i ekonomin, om aktörerna i ekonomin har bakåtblickande förväntningar snarare än framåtblickande eller om de inte anpassar sig enligt de teoretiska antagandena.<sup>68</sup>

Sammanfattningsvis är vår slutsats att det fortfarande är oklart om en penningpolitik som är baserad på ett prisnivåmål i praktiken skulle vara bättre än en flexibel inflationsmålspolitik. Den kanadensiska centralbanken utvärderade prisnivåmål 2011 som en del i sin återkommande översyn av sin penningpolitiska strategi. Efter ett omfattande utredningsarbete drog banken slutsatsen att de teoretiska vinsterna inte klart överträffade kostnaderna och att de antaganden om förväntningar och trovärdighet för penningpolitiken som teorin baseras på kanske inte håller i praktiken.<sup>69</sup> Det brittiska finansdepartementet kom till samma slutsats 2013.<sup>70</sup>

## **4.2 Mål för genomsnittlig inflation – en mellanlösning**

En alternativ regim för penningpolitiken, som kan ge samma sorts vinster som ett prisnivåmål, är ett mål för den genomsnittliga inflationen. Med ett sådant mål ska centralbanken se till att den genomsnittliga inflationen över ett visst antal år är på en viss nivå. Om genomsnittet till exempel tas över 2 år innebär målet att om inflationen ligger under inflationsmålet med 1 procentenhet ett år ska den ligga över inflationsmålet med 1 procentenhet året efter. Det innebär att penningpolitiken blir historieberoende, i likhet med ett prisnivåmål. Skillnaden är att den blir mindre historieberoende än med ett prisnivåmål. Med ett pris-

63 Det finns även de som argumenterar för att inflationsmål och prisnivåmål blir likvärdiga om man i analysen tar hänsyn till att ekonomin består av fler olika sektorer, se till exempel Ortega och Rebei (2006).

64 Se Berg och Jonung (1999).

65 Straumann och Woitek (2009) hänvisar till olika historiska källor och empiri och argumenterar för att Riksbankens penningpolitik under denna period i själva verket styrdes av en önskan om att hålla en stabilt svag växelkurs – inte en "innovativ penningpolitik/ett prisnivåmål".

66 Se till exempel Dib, Mendicino, och Zhang (2008) och Meh, Ríos-Rull, och Terajima (2010).

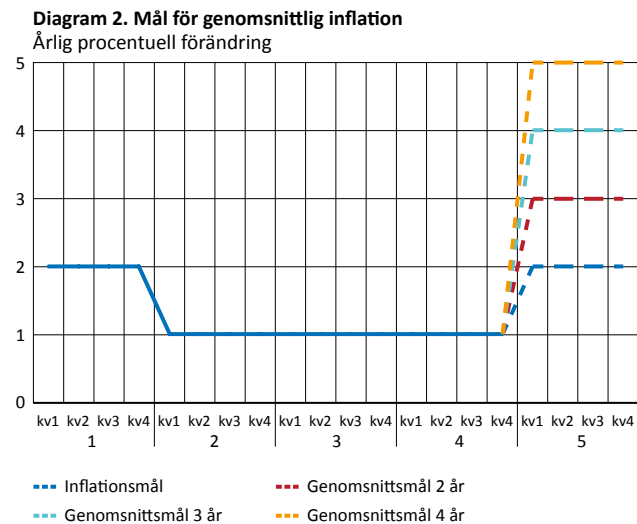
67 Se till exempel Resende, Dib, och Kichian (2010) och Coibion, Gorodnichenko, och Wieland (2010).

68 Se till exempel Cateau, Kryvtsov, Shukayev, och Ueberfeldt (2009), Masson och Shukayev (2011) och Kryvtsov, Shukayev, och Ueberfeldt (2008b).

69 Bank of Canada (2011).

70 H M Treasury (2013).

nivåmål måste nämligen alla historiska avvikelser från den fastlagda banan för prisnivån hämtas in. Så om banan för prisnivån innebär att priserna ska öka med 2 procent per år måste alla avvikelser från 2 procents inflation kompenseras annars kommer inte prisnivån tillbaka till den målsatta banan. Med ett genomsnittsmål behöver centralbanken inte kompensera för alla dessa avvikelser.



Anm. Konstruerat exempel på skillnaden mellan ett mål för inflationen och ett mål för den genomsnittliga inflationen.

Diagram 2 illustrerar detta. Streckade linjer visar vilken inflation som krävs år 5 för att uppnå ett mål på en genomsnittlig inflation på 2 procent om inflationen under de tre tidigare åren har legat på 1 procent. Som vi ser beror det på om målet är definierat som ett genomsnitt över 1 år (som dagens inflationsmål), 2, 3 eller 4 år. Om genomsnittet ska tas över 4 år måste alla avvikelserna från de tidigare åren hämtas in, på samma sätt som för ett prisnivåmål. Därmed ser vi att om inflationsmålet uttryckligen definieras i termer av genomsnittlig inflation över till exempel 3 år kan det ses som en mellanlösning mellan ett inflationsmål och ett prisnivåmål.

Notera att vi i diagrammet har vi bortsett från vad som händer efter år 5. Hade diagrammet förlängts skulle det ha illustrerat en potentiell nackdel med ett mål för genomsnittlig inflation, nämligen att man kan få oscillerande inflation. Anta till exempel att målet är ett genomsnitt på 2 procents inflation över en period på 3 år. Givet siffrorna i diagrammet skulle det då krävas en inflation på 1 procent år 6 och år 7. År 8 skulle det återigen krävas en inflation på 4 procent, och så vidare. Men om centralbanken även försöker stabilisera resursutnyttjandet skulle svängningarna gradvis försvinna med tiden.<sup>71</sup>

Det är viktigt att poängtera att inflationsmålen hos de flesta centralbanker i dagläget, exempelvis Riksbankens inflationsmål, alltså inte gäller den genomsnittliga inflationen. Den prickade ljusblå linjen i diagram 1 i avsnitt 4.1 ovan illustrerar hur penningpolitiken skulle bedrivas med ett inflationsmål. Om inflationen exempelvis hamnar under inflationsmålet måste centralbanken inrikta sin penningpolitik på att föra tillbaka inflationen till målet. Men det finns inget som säger att den genomsnittliga inflationen nödvändigtvis ska bli densamma som inflationsmålet. Genomsnittet för inflationen över tiden borde emellertid bli detsamma som inflationsmålet även om man har ett vanligt inflationsmål. Det gäller under förutsättning att störningar får inflationen att avvika från målet upp och ner på ett symmetriskt sätt och att penningpolitiken behandlar en inflation över målet på samma sätt som en inflation under målet. Men det finns alltså inget i själva strategin för penningpolitiken som säger att politiken

71 Nessén (2002).

explicit ska kompensera för att inflationen hamnar under målet med att den senare ska hamna över målet så att genomsnittet blir en viss nivå.

### **Argument för och emot ett mål för den genomsnittliga inflationen**

De teoretiska argumenten för att införa ett mål för den genomsnittliga inflationen är desamma som argumenten för att införa ett prisnivåmål. Jämfört med ett inflationsmål blir osäkerheten om den framtida prisnivån mindre, penningpolitiken blir historieberoende och det kan bli lättare att komma ur en situation där räntan har nått sin nedre gräns. Men som vi förklarade ovan behöver inte alla historiska avvikelser från inflationsmålet kompenseras när målet gäller den genomsnittliga inflationen. Man kan därför säga att dessa argument blir svagare om genomsnittet beräknas över en kort period.

Argumenten mot ett mål för den genomsnittliga inflationen är även de i princip desamma som argumenten mot ett prisnivåmål. För det första beror fördelarna med ett genomsnittsmål på antaganden som inte nödvändigtvis stämmer i verkligheten. För det andra kan ett genomsnittsmål innebära att centralbanken inte helt kan bortse från störningar som tillfälligt påverkar inflationen. Argumenten mot målet blir emellertid svagare ju kortare tidsperiod genomsnittet gäller, på samma sätt som argumenten för målet.

Ett argument som dock särskilt talar för ett mål för genomsnittlig inflation är att det faktiskt kan fungera bättre än både prisnivåmål och inflationsmål om delar av ekonomins aktörer har bakåtblickande inflationsförväntningar. Det kan förklaras på följande sätt. Tidigare beskrev vi hur ett prisnivåmål kan ge en stabilare utveckling av realekonomin och inflationen jämfört med ett inflationsmål om ekonomins aktörer har framåtblickande inflationsförväntningar. Ett prisnivåmål innebär däremot större variation i dessa variabler om ekonomins aktörer har bakåtblickande inflationsförväntningar. Om det finns både framåtblickande och bakåtblickande förväntningar om inflationen bland ekonomins aktörer uppstår emellertid en avvägning. Ett väl anpassat genomsnittsmål kan då stabilisera både inflationen och realekonomin bättre än ett inflationsmål.<sup>72</sup> Generellt gäller då att genomsnittsmålet ska definieras över en kort period om aktörerna i huvudsak är bakåtblickande och över en längre period om aktörerna i huvudsak är framåtblickande.

### **Få studier som jämför genomsnittsmål med inflationsmål**

Så långt vi känner till finns ingen centralbank som i realiteten har ett genomsnittsmål för penningpolitiken.<sup>73</sup> Mandaten för centralbankerna i Australien och Nya Zeeland skulle kunna tolkas som att målen gäller genomsnittet för inflationen, men annan information tyder på att även de i realiteten har "vanliga" inflationsmål och för en flexibel inflationsmålspolitik. Den australiska centralbanken är explicit med detta.<sup>74</sup> Centralbanken på Nya Zeeland är så långt vi har kunnat se inte lika explicit, men även där kan kommunikationen tyda på att centralbanken har ett mer traditionellt inflationsmål.<sup>75</sup>

Det finns ett fåtal studier som jämför mål för genomsnittlig inflation med inflationsmål i sifferstatta modeller.<sup>76</sup> De studierna tyder på att det finns fördelar med ett mål för genomsnittlig inflation jämfört med ett inflationsmål om centralbanken anpassar perioden som genomsnittet tas över väl till hur framåtblickande aktörerna i ekonomin är när de skapar sina inflationsförväntningar (se avsnittet ovan). Det är dock svårt att säga något om vinsterna med ett mål för genomsnittlig inflation mer generellt i praktiken utifrån de här fåtaliga studierna.

72 Nessén (2002) och Nessén och Vestin (2005).

73 Strängt taget har alla centralbanker där inflationsmålet är uttryckt som den årliga inflationstakten ett genomsnittsmål för inflationen där genomsnittet tas över 1 år.

74 Debelle (2009).

75 Se Bollard (2002) och Lewis och McDermott (2016).

76 Nessén och Vestin (2005) och Lewis och McDermott (2016).

## 5 Förslag för både mer flexibel och mer effektiv penningpolitik – mål för *nivån* på nominell BNP

Ett förslag som i teorin kan tänkas innebära att penningpolitiken både tar större hänsyn till realekonomin och blir mer effektiv är förslaget att centralbanken ska stabilisera *nivån* på landets nominella BNP nära en specificerad bana.

Ett mål för *nivån* på nominell BNP kan ses som en strikt konkretisering av målen för penningpolitiken, på samma sätt som ett nominellt tillväxtmål (se avsnitt 3.2). Centralbanken ska då stabilisera en konkret variabel. Till exempel kan målet vara att stabilisera *nivån* på nominell BNP längs en bana där den växer med 5 procent per år. Eftersom målet definieras i *nivå* blir penningpolitiken historieberoende på samma sätt som med ett prisnivåmål.

Tidigare såg vi att ett nominellt tillväxtmål, det vill säga ett mål för den nominella BNP-tillväxten, kan ses som ett mål för inflationen och för den reala BNP-tillväxten. På liknande sätt kan ett mål för *nivån* på nominell BNP ses som att centralbanken ska uppnå ett mål för prisnivån och ett mål för den reala BNP-nivån. Centralbanken ska också ha samma vikt för de två målen (se bilaga).<sup>77</sup>

### Argument för och emot mål för *nivån* på nominell BNP

Ett mål för *nivån* på nominell BNP har samma potentiella fördelar som ett nominellt tillväxtmål (se avsnitt 3.2): Penningpolitiken tar automatiskt hänsyn till realekonomin och behöver inte reagera på tillfälliga utbudschocker, den kan bli enklare att kommunicera och ett mål för *nivån* på nominell BNP kan göra det enklare att utvärdera penningpolitiken i efterhand. Ett mål för *nivån* på nominell BNP kan även bidra till finansiell stabilitet eftersom det skulle kunna minska hushållens och företagens osäkerhet om hur inkomsterna kommer att utvecklas.

Med ett mål för *nivån* på nominell BNP kommer målet alltså även att gälla prisnivån och inte bara inflationen (se avsnitt 4.1). Det skulle därmed minska osäkerheten om den framtida prisnivån på liknande sätt som ett renodlat prisnivåmål. Dessutom kan den penningpolitiska effektiviteten bli högre med ett mål för *nivån* på nominell BNP jämfört med ett nominellt tillväxtmål. Det kan vara en speciellt stor fördel om styrräntan är på eller nära sin nedre gräns, som i dagens situation. Vissa ekonomer som efterlyst mer penningpolitiska stimulanser under de senaste årens lågkonjunktur har framför allt lyft fram det argumentet, tillsammans med den automatiska hänsynen till realekonomin, som ett skäl till att dagens inflationsmål permanent eller tillfälligt bör bytas mot mål för nominell BNP.<sup>78</sup>

På samma sätt som ett mål för *nivån* på nominell BNP delar tänkbara fördelar med ett nominellt tillväxtmål delar de givetvis också tänkbara problem och utmaningar, till exempel att det kan vara onödigt begränsande för penningpolitiken att i varje situation lägga lika stor vikt vid hur realekonomin utvecklar sig som vid hur priserna utvecklar sig. Ett annat potentiellt problem är att prisnivåmålet bara är implicit definierat och att det gäller BNP-deflatorn, vilket inte är ett mått som specifikt ska mäta de priser som konsumenter möter. Det kan leda till att inflationsförväntningarna blir dåligt förankrade, på samma sätt som för ett nominellt tillväxtmål, och det kan också innebära att det blir svårare att kommunicera penningpolitiken eftersom få av ekonomins aktörer har erfarenheter av nominell BNP som mått. Ett praktiskt problem kan vara att måttet för nominell BNP publiceras med lång tidsfördröjning och revideras mycket och ofta. Dessutom kan det vara ett problem att penningpolitiken verkar med olika tidsfördröjning på inflationen jämfört med realekonomin, något som kan bidra till ökad volatilitet.

När vi diskuterade prisnivåmål noterade vi att det kan vara svårt att bortse från störningar som påverkar inflationen tillfälligt om centralbanken har ett prisnivåmål. Effekten gör sig

<sup>77</sup> Se också Svensson (1999a).

<sup>78</sup> Se till exempel Hatzius och Stehn (2011), Romer (2011), Woodford (2012b) och *The Economist* (2013, 2016).

gällande även för mål för nivån på nominell BNP eftersom centralbanken då måste hämta in avvikelser som ligger under nivåmålet. Men det finns också en effekt som motverkar det i och med att störningar som påverkar inflationen ofta även påverkar realekonomin. Om inflationen ökar till följd av en tillfällig utbudsstörning kan det gå hand i hand med att BNP-tillväxten sjunker, och motsatt. Därmed kan det krävas en mindre penningpolitisk respons från centralbanken med ett mål för nivån på nominell BNP än med ett rent prisnivåmål.

Men liksom för prisnivåmål gäller bara eventuella effektivitetsmässiga vinster om man gör ganska restriktiva antaganden om hur hushållen och företagen anpassar sina förväntningar.

### **Inga tydliga indikationer på att ett mål för nivån på nominell BNP är att föredra framför flexibel inflationsmålspolitik**

Som vi noterade ovan finns det potentiella fördelar men också potentiella problem och utmaningar med mål för nivån på nominell BNP. Det betyder att om vi jämför det med en välfungerande flexibel inflationsmålspolitik kan det mycket väl tala till inflationsmålspolitikens fördel. Vilket system som fungerar bäst kommer att bero på en rad olika faktorer som kan skilja sig åt mellan olika länder och olika tidsperioder. Det är därför svårt att dra några tydliga slutsatser om ett mål för nivån på nominell BNP är att föredra framför en flexibel inflationsmålspolitik.

Ingen centralbank har haft ett mål för nivån på nominell BNP vad vi känner till. Det saknas därför empiriska och jämförande studier för att kunna utvärdera ett mål för nivån på nominell BNP i relation till inflationsmål. Det finns visserligen flera studier som har gjorts med siffrsatta makroekonomiska modeller, men de ger inga klara indikationer på vad som är att föredra.<sup>79</sup>

En studie som har fått en del uppmärksamhet på sistone finner visserligen att det finns fördelar med ett mål för nivån på nominell BNP.<sup>80</sup> Men den analysen baseras på en specifik modell, och jämförelsen görs mot en strikt inflationsmålspolitik i stället för en flexibel politik som de allra flesta centralbanker med inflationsmål bedriver. Det gör det svårt att dra generella slutsatser från studien.

## **6 Slutsats**

Sedan finanskrisen har det förekommit en intensiv internationell diskussion om penningpolitik med inflationsmål. Det har bland annat föreslagits att inflationsmålet bör bytas ut mot andra mål, till exempel prisnivåmål eller mål för nominell BNP. Förslagen har sin bakgrund i att vissa menar att dagens politik för ensidigt fokuserar på att stabilisera inflationen och att penningpolitiken är mindre effektiv än vad den kunde vara, i synnerhet nu när räntan är nära sin nedre gräns. I den här artikeln har vi sett närmare på debatten och några av de alternativ till inflationsmålet och inflationsmålspolitiken som förts fram.

När man diskuterar alternativ till inflationsmålspolitiken är det viktigt att komma ihåg att penningpolitiken med inflationsmål båda kan och ska vara flexibel. Den ska stabilisera både inflationen och realekonomin. Den kan också beakta obalanser och risker på de finansiella marknaderna, även om det är mer omdebatterat. Flera av de förslag som nu diskuteras är förslag som i stället tvingar centralbanken att ta större hänsyn till realekonomin och den finansiella stabiliteten i sina bedömningar.

Ett sådant förslag är att ge centralbankerna ett så kallat dualt mandat där målen om prisstabilitet och realekonomisk stabilitet är mer jämställda än i dagens hierarkiska mandat. Frågan är emellertid om den explicita formuleringen i dagens mandat spelar roll eftersom centralbanker med inflationsmål alltid måste föra en penningpolitik som säkrar förtroendet

79 Honkapohja och Mitra (2014) och Billi (2015) finner att det i många situationer kan vara bättre med inflationsmålspolitik. Detta även om det finns en nedre gräns för räntan, något som isolerat sett kan tala för nivåmål. Benchimol och Fourçans (2016) finner större nettovinster med mål för nominell BNP.

80 Garín, Lester, och Sims (2016).



för inflationsmålet oavsett hur mandatet är formulerat. Problemet, om det nu skulle vara ett problem, är kanske snarare att det finns en asymmetri i hur konkreta målen är. Inflationsmålet är mycket explicit formulerat medan målen för realekonomin vanligtvis är mer vagt formulerade. Det kan leda till att centralbankerna i praktiken lägger större vikt än vad som är önskvärt vid att få inflationen tillbaka till målet snabbt. En lösning skulle då kunna vara att det framgår av mandatet att centralbanken ska definiera konkreta målvariabler och nivåer för både inflationen och realekonomin. Det finns dock potentiella problem med det, till exempel att det inte finns någon allmänt vedertagen syn på hur man ska beräkna resursutnyttjandet.

Ett annat förslag som också i teorin tvingar centralbanken att försöka stabilisera realekonomin är att införa ett nominellt tillväxtmål, till exempel ett mål för tillväxten i nominell BNP. Ett nominellt tillväxtmål innebär att centralbanken ska lägga precis lika stor vikt vid att stabilisera inflationen som den reala tillväxten. Ett av de argument som framförts mot ett nominellt tillväxtmål är att förväntningarna på inflationen kan bli svagt förankrade. Det beror på att inflationsmålet är implicit definierat och därmed svårt att kommunicera. Det finns ingen empiri och den teoretiska forskningen ger inte entydiga svar om vad som är att föredra i valet mellan flexibel inflationsmålspolitik och ett mål för nominell BNP-tillväxt.

När det gäller att få centralbankerna att ta större hänsyn till obalanser och risker på de finansiella marknaderna handlar förslagen först och främst om att komplettera dagens inflationsmålspolitik. En sådan komplettering är att precisera i mandatet för penningpolitiken att centralbanken också ska motverka finansiella obalanser och risker. En annan komplettering skulle kunna vara att få centralbankerna att blicka längre framåt i sin penningpolitik. Nyare forskning indikerar emellertid att det kan vara bättre att låta makrotillsynspolitiken ta hand om att dämpa framväxten av finansiella obalanser och risker. En omdiskuterad fråga är om det går att räkna hem någon nettovinst av att försöka motverka dessa obalanser och risker med penningpolitiken. Skulle mindre säkra kostnader i form av svagare ekonomisk utveckling på kort sikt överväga osäkra vinster längre fram? Den relativt begränsade forskning som finns i den här frågan indikerar generellt att kostnaderna överväger. Men svaret är inte entydigt och det finns definitivt skäl för centralbanker att fortlöpande analysera finansiella stabilitetsrisker och bedöma förväntade intäkter och kostnader för olika penningpolitiska alternativ.

I teorin kan mål för prisnivån eller för nivån på nominell BNP göra penningpolitiken mer effektiv än dagens inflationsmålspolitik. Men de effektivitetsmässiga vinsterna kräver att aktörerna i ekonomin förstår hur nivåsmål fungerar och vad de innebär för penningpolitiken. Dessutom kräver de att aktörerna i ekonomin är framåtblickande när de skapar sina förväntningar. Om de i stället är bakåtblickande och i stor grad till exempel tror att inflationen i morgon ska förbli vad den var i går, kan nivåsmål snarare vara till nackdel och öka variationen i både inflation och realekonomi. Det finns inte mycket empiri att förlita sig på i valet mellan inflationsmålspolitik och nivåsmål och inte heller teorin ger entydiga svar på vad som är att föredra.

## Referenser

- Adrian, Tobias och Nellie Liang (2016), "Monetary Policy, Financial Conditions, and Financial Stability", *Staff Report No. 690*, Federal Reserve Bank of New York.
- Ajello, Andrea, David Lopez-Salido, och Taisuke Nakata (2016), "Financial Stability and Optimal Interest-Rate Policy", *Finance and Economics Discussion Series No. 067*, Federal Reserve Board.
- Amano, Robert, Jim Engle-Warnick, och Malik Shukayev (2011), "Price-Level Targeting and Inflation Expectations: Experimental Evidence", Working Paper No. 18, Bank of Canada.
- Archer, David J. (2016), "A Coming Crisis of Legitimacy?", *Penning- och valutapolitik*, nr. 3, s. 86–95.
- Ball, Laurence (1999), "Efficient Rules for Monetary Policy", *International Finance*, Vol. 2, No. 1, s. 63–83.
- Bank of Canada (2011), "Renewal of the Inflation-Control Target: Background information – November 2011", Bank of Canada.
- Bank of Canada (2015), "Framework for Conducting Monetary Policy at Low Interest Rates", Bank of Canada.
- Bank of Canada (2016), "Renewal of the Inflation Target: Background Information – October 2016", Bank of Canada.
- Bean, Charles (2009), "The Meaning of Internal Balance' Thirty Years On", *The Economic Journal*, Vol. 119, No. 541, s. 442–460.
- Bean, Charlie (2013), "Nominal Income Targets: an Old Wine in a New Bottle", tal vid Conference on the State of the Economy, den 27:e februari, Institute for Economic Affairs: London.
- Beckworth, David och Joshua R. Hendrickson (2016), "Nominal GDP Targeting and the Taylor Rule on an Even Playing Field", *Mercatus Working Paper October*, George Mason University.
- Benchimol, Jonathan och André Fourçans (2016), "Nominal Income versus Taylor-Type Rules in Practice", Working Paper No. 1610, ESSEC.
- Berg, Claes och Lars Jonung (1999), "Pioneering Price Level Targeting: The Swedish Experience 1931-1937", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 43, No. 3, s. 525–551.
- Bhandari, Pranjul och Jeffrey A. Frankel (2015), "Nominal GDP Targeting for Developing Countries", Working Paper No. 20898, National Bureau of Economic Research.
- Billi, Roberto M. (2011), "Output Gaps and Monetary Policy at Low Interest Rates", *Economic Review*, No. 1, Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Billi, Roberto M. (2015), "A Note on GDP Targeting and the Zero Lower Bound", Working Paper No. 270, Sveriges riksbank.
- Billi, Roberto M. och Anders Vredin (2014), "Monetary Policy and Financial Stability – a Simple Story", *Penning- och valutapolitik*, nr. 2, s. 7–22.
- BIS (2009), "Issues in the Governance of Central Banks", Central Bank Governance Group, Bank for International Settlements: Basel.
- BIS (2015), "85th Annual Report", Bank for International Settlements: Basel.
- BIS (2016), "86th Annual Report", Bank for International Settlements: Basel.
- Blot, Christophe, Jérôme Creel, och Xavier Ragot (2015), "Flexible Inflation Targeting vs. Nominal GDP Targeting in the Euro Area", i *Is Nominal GDP Targeting a Suitable Tool for ECB Monetary Policy?*, European Parliament: Brussels.
- Bollard, Alan (2002), "The Evolution of Monetary Policy in New Zealand", tal vid Rotary Club of Wellington, den 25:e november, Reserve Bank of New Zealand: Wellington.
- Borio, Claudio (2004), "Securing Sustainable Price Stability: Should Credit Come Back From the Wilderness?", Working paper No. 157, Bank for International Settlements.

Cateau, Gino, Oleksiy Kryvtsov, Malik Shukayev, och Alexander Ueberfeldt (2009), "Adopting Price-Level Targeting under Imperfect Credibility in ToTEM", Working Paper No. 17, Bank of Canada.

Cervenka, Andreas (2015), "Stefan Ingves gör självmål", *Svenska Dagbladet*, 3 september.

Clouse, James A. (2013), "Monetary Policy and Financial Stability Risks: An Example", Finance and Economic Discussion Series No. 41, Federal Reserve Board.

Coibion, Olivier, Yuriy Gorodnichenko, och Johannes F. Wieland (2010), "The Optimal Inflation Rate in New Keynesian Models", Working Paper No. 16093, National Bureau of Economic Research.

Côté, Agathe (2007), "Price-Level Targeting", *Discussion Papers No. 8*, Bank of Canada.

Davig, Troy och Refet S. Gürkaynak (2015), "Is Optimal Monetary Policy Always Optimal?", *International Journal of Central Banking*, Vol. 11, No. 4, s. 353–382.

Debelle, Guy (2009), "The Australian Experience with Inflation Targeting", tal vid XI Annual Seminar on Inflation Targeting, den 15:e May, Banco Central do Brasil: Rio de Janeiro.

Dib, Ali, Caterina Mendicino, och Yahong Zhang (2008), "Price Level Targeting in a Small Open Economy with Financial Frictions: Welfare Analysis", Working Paper No. 40, Bank of Canada.

Disyatat, Piti (2010), "Inflation Targeting, Asset Prices, and Financial Imbalances: Contextualizing the Debate", *Journal of Financial Stability*, Vol. 6, No. 3, s. 145–155.

Evans, Charles L. (2012), "Monetary Policy in a Low Inflation Environment: Developing a State Contingent Price Level Target", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 44, No. 2, s. 147–155.

Filardo, Andrew och Phurichai Rungcharoenkitkul (2016), "A Quantitative Case for Learning Against the Wind", Working paper No. 594, Bank for International Settlements.

Frankel, Jeffrey (2012), "Time for Nominal Growth Targets," Project Syndicate, sågs den 12:e januari 2016, tillgänglig på [www.project-syndicate.org](http://www.project-syndicate.org).

Garín, Julio, Robert Lester, och Eric Sims (2016), "On the Desirability of Nominal GDP Targeting", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 69 s. 21–44.

Gaspar, Vítor, Frank Smets, och David Vestin (2007), "Is Time Ripe for Price Level Path Stability?", Working Paper Series No. 818, European Central Bank.

Gerdrup, Karsten R., Frank Hansen, Tord Krogh, och Junior Maih (2016), "Leaning Against the Wind when Credit Bites Back", Working Paper No. 9, Norges Bank.

Gjedrem, Svein (2016), "Central Banks' Role, Objectives and Accountability", *Penning- och valutapolitik*, nr. 3, s. 104–108.

Guender, Alfred V. (2007), "A Comparative Analysis of the Stabilizing Properties of Nominal Income Growth Targeting", *Economics Letters*, Vol. 95, No. 2, s. 217–222.

H M Treasury (2013), "Review of the Monetary Policy Framework: Report Presented to Parliament", Chancellor of the Exchequer by Command of Her Majesty: London.

H M Treasury (2016), "Remit for the Monetary Policy Committee", H M Treasury: London UK.

Hansen, Lars Peter, m. fl., (2016), "Statement on Policy Rules Legislation," sågs den 25:e oktober 2016, tillgänglig på <http://www.johnbtaylor.com/>.

Hatzius, Jan och Jari Stehn (2011), "The Case for a Nominal GDP Level Target", *US Economics Analyst*, No. 41, Goldman Sachs.

Honkapohja, Seppo och Kaushik Mitra (2014), "Targeting Nominal GDP or Prices: Guidance and Expectation Dynamics", Discussion Paper No. 9857, Centre for Economic Policy Research.

IMF (2015), "Monetary Policy and Financial Stability", *Staff report*, International Monetary Fund: Washington, D.C.

Jansson, Per (2014), "Svensk penningpolitik efter krisen – Myter och fakta", tal vid Bank Summit 2014, den 12:e december, Svenska Dagbladet: Stockholm.

- Jensen, Henrik (2002), "Targeting Nominal Income Growth or Inflation?", *The American Economic Review*, Vol. 92, No. 4, s. 928–956.
- Kim, Jinill och Dale W. Henderson (2005), "Inflation Targeting and Nominal-Income-Growth Targeting: When and why are they suboptimal?", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 52 s. 1463–1495.
- Koenig, Evan F. (2012), "All in the Family: The Close Connection Between Nominal-GDP Targeting and the Taylor Rule", *Staff Paper No. 17*, Federal Reserve Bank of Dallas.
- Koenig, Evan F. (2013), "Like a Good Neighbor: Monetary Policy, Financial Stability, and the Distribution of Risk", *International Journal of Central Banking*, Vol. 9, No. 2, s. 57–82.
- Kryvtsov, Oleksiy, Malik Shukayev, och Alexander Ueberfeldt (2008a), "Adopting Price-Level Targeting under Imperfect Credibility", Working Paper No. 3, Bank of Canada.
- Kryvtsov, Oleksiy, Malik Shukayev, och Alexander Ueberfeldt (2008b), "Adopting Price-Level Targeting under Imperfect Credibility: An Update", Working Paper No. 37, Bank of Canada.
- Lewis, Michelle och Dr J. McDermott (2016), "New Zealand's Experience With Changing its Inflation Target and the Impact on Inflation Expectations", Discussion Paper No. 7, Reserve Bank of New Zealand.
- Masson, Paul R. och Malik D. Shukayev (2011), "Are Bygones not Bygones? Modeling Price-level Targeting With an Escape Clause and Lessons From the Gold Standard", *Journal of Macroeconomics*, Vol. 33, No. 2, s. 162–175.
- McCallum, Bennett, (2011), "Nominal GDP Targeting," Shadow Open Market Committee, sågs den 1:a oktober 2016, tillgänglig på <http://shadowfed.org/>.
- Meade, James (1978), "The Meaning of 'Internal Balance'", *The Economic Journal*, Vol. 88, No. 351, s. 423–435.
- Meh, Césaire A., José-Víctor Ríos-Rull, och Yaz Terajima (2010), "Aggregate and Welfare Effects of Redistribution of Wealth Under Inflation and Price-level Targeting", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 57, No. 6, s. 637–652.
- Mitelman, Henrik (2014), "Nu blir Ingves börsens bästis", *Dagens Industri*, 29 oktober.
- Nessen, Marianne (2002), "Targeting Inflation Over the Short, Medium and Long Term", *Journal of Macroeconomics*, Vol. 24, No. 3, s. 313–329.
- Nessen, Marianne och David Vestin (2005), "Average Inflation Targeting", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 37, No. 5, s. 837–63.
- Norges Bank (2012), "Monetary Policy Report 2/12", Norges Bank: Oslo.
- Norges Bank (2016), "Monetary Policy Report with Financial Stability Assessment 3/16", Norges Bank: Oslo.
- Orphanides, Athanasios (2003), "The Quest for Prosperity Without Inflation", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 50, No. 3, s. 633–663.
- Orphanides, Athanasios (2013), "Is Monetary Policy Overburdened?", Working Paper No. 435, Bank for International Settlements.
- Orphanides, Athanasios och John C. Williams (2008), "Imperfect Knowledge and the Pitfalls of Optimal Control Monetary Policy", i *Monetary Policy under Uncertainty and Learning*, Vol. 13, red. av Klaus Schmidt-Hebbel, Carl E. Walsh, Norman Loayza, och Klaus Schmidt-Hebbel, Central Bank of Chile: Santiago.
- Ortega, Eva och Nooman Rebei (2006), "The Welfare Implications of Inflation versus Price-Level Targeting in a Two-Sector, Small Open Economy", Working Paper No. 12, Bank of Canada.
- Posen, Adam (2013), "Cheap Talk is No Alternative to Inflation Targeting", i *Is Inflation Targeting Dead? Central Banking After the Crisis*, red. av Lucrezia Reichlin and Richard Baldwin, Centre for Economic Policy Research: London.

Resende, Carlos d., Ali Dib, och Maral Kichian (2010), "Alternative Optimized Monetary Policy Rules in Multi-Sector Small Open Economies: The Role of Real Rigidities", Working Paper No. 9, Bank of Canada.

Rogoff, Kenneth (1985), "The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 100, No. 4, s. 1169–1189.

Romer, Christina (2011), "Dear Ben: It's Time for your Volker Moment", *New York Times*, 29 oktober.

Røisland, Øistein (2001), "Institutional Arrangements for Monetary Policy When Output is Persistent", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 33, No. 4, s. 994–1014.

Schnabel, Isabel (2016), "What Role for Central Banks in Safeguarding Financial Stability", *Penning- och valutapolitik*, nr. 3, s. 49–54.

Sheedy, Kevin D. (2014), "Debt and Incomplete Financial Markets: A Case for Nominal GDP Targeting", *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 48, No. 1, s. 301–373.

Smets, Frank (2013), "Financial Stability and Monetary Policy: How Closely Interlinked?", *Penning- och valutapolitik*, nr. 3, s. 121–160.

Stein, Jeremy C. (2014), "Incorporating Financial Stability Considerations into a Monetary Policy Framework", tal vid International Research Forum on Monetary Policy, den 21:a mars: Washington, D.C.

Straumann, Tobias och Ulrich Woitek (2009), "A Pioneer of a New Monetary Policy? Sweden's Price-level Targeting of the 1930s Revisited", *European Review of Economic History*, Vol. 13, No. 2, s. 251–282.

Sumner, Scott (2011a), "Re-Targeting the Fed", *National affairs*, Vol. 9, fall, s. 79–96.

Sumner, Scott (2011b), "The Case for NGDP Targeting: Lessons from the Great Recession", Adam Smith Institute: London.

Svensson, Lars E. O. (1999a), "Inflation Targeting: Some Extensions", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 101, No. 3, s. 337–61.

Svensson, Lars E. O. (1999b), "Price-Level Targeting versus Inflation Targeting: A Free Lunch?", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 31, No. 3, s. 277–95.

Svensson, Lars E. O. (2003), "Escaping from a Liquidity Trap and Deflation: The Foolproof Way and Others", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 17, No. 4, s. 145–166.

Svensson, Lars E.O. (2004), "Commentary", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Vol. 86, No. 4, s. 161–164.

Svensson, Lars E. O. (2012), "Comment on Michael Woodford "Inflation Targeting and Financial Stability"" *Penning- och valutapolitik*, nr. 1, s. 33–39.

Svensson, Lars E. O. (2016a), "Cost-Benefit Analysis of Leaning Against the Wind: Are Costs Larger Also with Less Effective Macroprudential Policy?", Working Paper No. 21902, National Bureau of Economic Research.

Svensson, Lars E. O. (2016b), "How Robust Is the Result That the cost of "Leaning Against the Wind" Exceeds the Benefit? Response to Adrian and Liang", mimeo, [www.larseosvensson.se](http://www.larseosvensson.se)

Sveriges riksbank (2010), "Penningpolitiken i Sverige", Sveriges riksbank: Stockholm.

Sveriges riksbank (2015), "Penningpolitisk rapport: Februari 2015", Sveriges riksbank: Stockholm.

Taylor, John B. (2016), "Independence and the Scope of the Central Bank's Mandate", *Penning- och valutapolitik*, nr. 3, s. 96–103.

Taylor, John B. och John C. Williams (2010), "Simple and Robust Rules for Monetary Policy", i *Handbook of Monetary Economics*, Vol. 3, red. av Benjamin M. Friedman and Michael Woodford, Elsevier.

The Economist (2013), "Shake 'em up Mr. Carney", *The Economist*, 2 februari.

The Economist (2015), "After the Hold, be Bold: It Will Take More than Patience to Free Rich Economies from the Zero-Interest-Rate World", *The Economist*, 26 september.

The Economist (2016), "When 2% is not Enough", 27 augusti.

Tobin, James (1980), "Stabilization Policy Ten Years After", *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 11, No. 1, s. 19–90.

Vestin, David (2006), "Price-level Versus Inflation Targeting", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 53, No. 7, s. 1361–1376.

Walsh, Carl E. (2003), "Speed Limit Policies: The Output Gap and Optimal Monetary Policy", *The American Economic Review*, Vol. 93, No. 1, s. 265–278.

Woodford, Michael (1999), "Commentary: How Should Monetary Policy be Conducted in an Era of Price Stability?", i *Proceedings from Economic Policy Symposium at Jackson Hole*, Federal Reserve Bank of Kansas City.

Woodford, Michael (2003), *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton University Press: Princeton.

Woodford, Michael (2012a), "Inflation Targeting and Financial Stability", *Penning- och valutapolitik*, nr. 1, s. 7–32.

Woodford, Michael (2012b), "Methods of Policy Accommodation at the Interest-Rate Lower Bound", i *The Changing Policy Landscape, Economic Policy Symposium Proceedings*, Federal Reserve Bank of Kansas City.

Wren-Lewis, Simon, (2013), "Carney and the Treasury Select Committee: Episode One Preview," *Mainly macro*, sågs den 12:e januari 2016, tillgänglig på [www.mainlymacro.blogspot.se](http://www.mainlymacro.blogspot.se).

Örn, Gunnar (1999), "Vad är det för fel på Davidsons norm?", *Ekonomisk Debatt*, vol. 27, nr. 6, s. 113–323.

## Bilaga

### Flexibel inflationsmålspolitik

Vi beskriver här flexibel inflationsmålspolitik mera formellt. Beskrivningen använder vi sedan när vi jämför flexibel inflationsmålspolitik med andra mål för penningpolitiken nedan.

Låt  $P_t$  vara prisnivån i period  $t$ , och  $p_t$  vara logaritmen av prisnivån i period  $t$ . Vi kan då skriva inflationen i period  $t$  som  $\pi_t = p_t - p_{t-1}$ .

Med ett inflationsmål för penningpolitiken försöker centralbanken stabilisera inflationen på en given nivå  $\pi^*$  (inflationsmålet). Ett vanligt sätt att formellt beskriva detta är att centralbanken försöker minimera den diskonterade summan av de kvadrerade avvikelserna från inflationsmålet från period  $t$  och framåt, det vill säga centralbanken minimerar

$$(1) \quad \sum_t \beta^t (\pi_t - \pi^*)^2,$$

där  $\beta^t$  är en diskonteringsfaktor. Genom att utgå från de kvadrerade avvikelserna kommer avvikelser från inflationsmålet på uppsidan och nedsidan att behandlas symmetriskt, och "kostnaden" av en avvikelse från inflationsmålet är icke-linjär i avvikelserna. Med andra ord är det bättre med flera små avvikelser än en stor. Summan (1) är inte det enda sättet att mäta kostnaderna för avvikelser från inflationsmålet, men det är det vanligaste sättet i den teoretiska litteraturen.

Med flexibel inflationsmålspolitik tar centralbanken också hänsyn till realekonomin. Det vanligaste sättet att formellt beskriva detta är att centralbanken i tillägg till att stabilisera inflationen också ska stabilisera produktionsgapet, som är ett mått på graden av resursutnyttjandet i ekonomin. Låt  $Y_t$  vara nivån på real BNP i period  $t$ , och  $y_t$  logaritmen av  $Y_t$ . Låt  $Y_t^*$  vara normalnivån, eller jämviktsnivån på BNP i period  $t$  (se diskussionen i avsnitt 2.2) och  $y_t^*$  vara logaritmen av  $Y_t^*$ . På samma sätt som för inflationen kan förlusten vid avvikelser från normalnivån skrivas som

$$(2) \quad \sum_t \beta^t (y_t - y_t^*)^2.$$

Centralbanken använder i normala fall bara ett verktyg, räntan, som alltså ska användas för att uppnå två mål: att stabilisera inflationen runt inflationsmålet och att stabilisera produktionen runt en långsiktigt hållbar nivå. Om det är konflikt mellan dessa mål måste därför centralbanken göra en avvägning mellan de två. Avvägningen brukar man ofta formulera som att centralbanken väljer den nivå på räntan som ger en så liten kombinerad förlust som möjligt, det vill säga centralbanken minimerar en förlustfunktion enligt

$$(3) \quad L = \sum_t \beta^t [(\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda(y_t - y_t^*)^2],$$

där  $\lambda$  representerar vikten som centralbanken lägger på stabilisering av realekonomin relativt inflationen, det vill säga graden av flexibilitet i penningpolitiken. Givetvis finns det inte alltid en konflikt mellan att stabilisera inflationen och produktionsgapet. Det beror på vilka störningar som träffar ekonomin. I vissa fall kommer inflationen och produktionen att röra sig åt olika håll jämfört med sina "mål" och ibland åt samma håll. Men även när de rör sig åt samma håll kan det vara motiverat för centralbanken att ta explicit hänsyn till den realekonomiska utvecklingen.

## Duala mandat

Ovanför förklarade vi att i teorin kan vi se det som att en centralbank som bedriver flexibel inflationsmålspolitik försöker minimera en förlustfunktion där både inflationen och realekonomin ingår på något sätt, som till exempel i (3). Vidare pekade vi på att vikten  $\lambda$  bestämmer graden av flexibilitet i penningpolitiken.

Om myndigheterna önskar ge en centralbank ett mycket konkret dualt mandat skulle man kunna tänka sig att de i mandatet specificerar att centralbanken ska minimera förlustfunktionen (3) där även värdet på  $\lambda$  är preciserad. Eventuellt kan de ange argumenten i förlustfunktionen och låta viktningen mellan de två målen vara upp till centralbanken själv att bestämma.

## Mål för nominell BNP-tillväxt

Låt  $N$  vara nivån på nominell BNP:  $N = PY$ . Om vi tar logaritmen av detta uttryck och ser på förändringen över två perioder får vi resultatet att tillväxten i  $N$  är lika med summan av inflationen (förändringen av priserna),  $\pi$ , och realekonomisk tillväxt,  $g$ ,

$$nt = \pi + g$$

där  $nt$  är tillväxten i  $N$ .

För att definiera ett nominellt tillväxtmål börjar centralbanken med att ange vad den anser vara nivån på ekonomins hållbara eller långsiktiga tillväxt i ekonomin,  $g^*$ . Vad denna potentiella nivå är blir en bedömningsfråga. Nivån beror på vad man bedömer vara den långsiktiga tillväxten i produktiviteten och arbetskraften, hur man bedömer strukturella förhållanden när det gäller arbetsmarknadens funktionssätt och så vidare. Det är viktigt att notera att om penningpolitiken är neutral på lång sikt, det vill säga att den inte kan höja produktionen på ett hållbart sätt, kommer tillväxtpotentialen  $g^*$  inte att påverkas av penningpolitiken.

Centralbanken behöver också definiera ett inflationsmål  $\pi^*$ . Målet för den nominella tillväxten ( $nt^*$ ) blir då summan av dessa två, det vill säga

$$nt^* = g^* + \pi^*.$$

Målet för penningpolitiken blir då att hålla den nominella tillväxten ( $nt$ ) på eller nära  $nt^*$ .

För att knyta an till den formella penningpolitiska teorin kan vi anta att centralbanken försöker minimera summan av de kvadratiska avvikelserna från målet  $(nt_t - nt_t^*)^2$ . Det kan i sin tur skrivas som att centralbanken försöker stabilisera förlustfunktionen

$$L = \sum_t \beta^t \left\{ \frac{(\pi_t - \pi^*)^2 + (g_t - g^*)^2}{a} + 2 \frac{(\pi_t - \pi^*)(g_t - g^*)}{b} \right\}.$$

Den första delen av uttrycket, markerad  $a$ , liknar (3), men nu är  $\lambda = 1$  och  $y$  är utbytt mot  $g$ . Den andra delen, kovariansledet markerad  $b$ , är en effekt av att målet gäller variansen av summan av de två. Därmed ser vi att ett nominellt tillväxtmål i praktiken innebär att centralbanken ska stabilisera inflationen kring inflationsmålet och realekonomin kring en hållbar nivå (realekonomins tillväxtpotential) med samma vikt på båda dessa två mål. Ett nominellt tillväxtmål innebär därmed en strikt konkretisering av målen för penningpolitiken.

För att visa att penningpolitiken kan bli historiskt betingad med ett nominellt tillväxtmål kan vi se att centralbankens mål är att uppnå  $nt_t - nt_t^* = 0$ . Det kan i sin tur skrivas som

$$(\pi_t - \pi^*) + (y_t - y_t^*) - (y_{t-1} - y_{t-1}^*) = 0,$$



där  $y_t$  är produktionsnivån,  $(y_t - y_t^*)$  är produktionsgapet och vi har utnyttjat att  $g_t = (y_t - y_{t-1})$ . Därmed ser vi att historien spelar roll för om målet uppfylls. Om det fanns ett positivt produktionsgap i period  $t - 1$  krävs ett positivt produktions- och/eller inflationsgap i period  $t$ . Så är det inte med ett flexibelt inflationsmål – för att uppnå målet om ett inflations- och produktionsgap lika med 0 i period  $t$  spelar det ingen roll vad gapen var i den förra perioden.

### Trefaldigt mandat

Medan målen för penningpolitiken normalt beskrivs som förlustfunktionen (3) skulle ett trefaldigt mandat innebära att vi lägger till ytterligare ett element som representerar risker på de finansiella marknaderna. Rent teoretiskt skulle förlustfunktionen då ta formen

$$(4) \quad L = \sum_t \beta^t [(\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda(y_t - y_t^*)^2 + \delta\Omega_t^2],$$

där  $\Omega_t$  är ett mått på finansiella risker, se Woodford (2012). Disyatat (2010) föreslår att man ska använda en viktad summa av förmögenhetspriser och hushållens skulder i relation till en jämviktsnivå som proxy på riskerna i det finansiella systemet.

### Att blicka bortom prognoshorisonten

Förslaget om att blicka bortom prognoshorisonten kan formellt beskrivas som att man försöker minimera förlustfunktionen

$$(5) \quad L = \sum_t \beta^t [(\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda(y_t - y_t^*)^2] + pL(kris),$$

där  $p$  är sannolikheten för en kris efter prognoshorisonten,  $k$ , som ger en förlust  $L(kris)$ . Man antar att  $p$  beror på penningpolitiken på så sätt att en expansiv penningpolitik ökar risken för en kris.

### Prisnivåmål

Ett prisnivåmål kan beskrivas på följande sätt. Centralbanken lägger fast en bana för den aggregerade prisnivån, till exempel för KPI. Banan definieras implicit eller är konsistent med ett mål för inflationen,  $\pi^*$ , och kan skrivas som

$$p_t^* = p_0 + t\pi^*, \quad t = 0, 1, \dots, \infty$$

där  $p_t^*$  är logaritmen av prisnivån som ska uppnås i period  $t$ ,  $p_0$  är logaritmen av prisnivån i perioden då prisnivåmålet infördes och  $\pi^*$  är den takt som prisnivån ska öka varje period ("inflationmålet"). Målet för penningpolitiken är att stabilisera prisnivån på denna bana.

Ett sätt att formellt beskriva detta på är att centralbanken försöker minimera summan av de kvadrerade avvikelserna från prisnivåmålet från period  $t$ , det vill säga centralbanken minimerar

$$(6) \quad \sum_t \beta^t (p_t - p_t^*)^2.$$

Om centralbanken bedriver en flexibel politik kommer den även att ta hänsyn till utvecklingen i realekonomin. Som i fallet med en flexibel inflationsmålspolitik kan det formaliseras genom att inkludera produktionsgapet i den förlustfunktionen centralbanken ska minimera enligt

$$(7) \quad L = \sum_t \beta^t [(p_t - p_t^*)^2 + \lambda(y_t - y_t^*)^2],$$

där  $\lambda$  representerar vikten centralbanken lägger på stabilisering av realekonomin relativt prisnivån.

## Mål för genomsnittlig inflation

Kortfattat fungerar mål för genomsnittlig inflation på följande sätt. Centralbanken definierar hur många år,  $j$ , genomsnittet för inflationen,  $\pi_t$ , ska mätas över. Den genomsnittliga inflationen kan då skrivas som

$$\bar{\pi}_{j,t} = \frac{1}{j} \sum_{s=1}^{j-1} \pi_{t-s} = \frac{1}{j} (p_t - p_{t-j})$$

där  $p_t$  och  $p_{t-j}$  är logaritmen för prisnivån i period  $t$  respektive period  $t-j$ .

Målet för penningpolitiken blir att stabilisera den genomsnittliga inflationen på målnivån  $\pi^*$ . Som för inflationsmålet kan vi se det som att centralbanken minimerar den kvadrerade summan av avvikelserna från inflationsmålet

$$\sum_t \beta^t (\bar{\pi}_{j,t} - \pi^*)^2.$$

Därmed ser vi att om exempelvis  $j = 1$  så är målet för den genomsnittliga inflationen  $\bar{\pi}_{1,t} = (p_t - p_{t-1})$ , det vill säga detsamma som ett vanligt inflationsmål. Om  $j = \infty$  motsvarar det ett prisnivåmål.

Även här kan vi tänka oss att centralbanken tar hänsyn till realekonomin och att den minimerar

$$(8) \quad L = \sum_t \beta^t [(\bar{\pi}_{j,t} - \pi^*)^2 + \lambda(y_t - y_t^*)^2].$$

## Mål för nivå på nominell inkomst

Kortfattat fungerar ett mål för nivån på nominell inkomst på följande sätt. Liksom för ett nominellt tillväxtmål behöver den långsiktiga tillväxtpotentialen i ekonomin,  $g^*$ , identifieras. Dessutom behöver centralbanken definiera ett implicit inflationsmål  $\pi^*$ . Målet för nivån på den nominella inkomsten i logaritmisk form,  $ni^*$ , blir då

$$(9) \quad ni_t^* = ni_0 + t(g^* + \pi^*)$$

där  $ni_0$  är logaritmen av den nominella BNP-nivån i perioden då målet infördes. Målet för penningpolitiken är att stabilisera  $ni_t$  på denna målnivå. Till skillnad från ett nominellt tillväxtmål på 5 procent kräver ett nominellt inkomstmål alltså att avvikelser från 5 procent i en period måste "hämtas igen" i senare perioder då tillväxten i nominell inkomst måste vara högre än 5 procent.

För att knyta an till den formella penningpolitiska teorin kan vi anta att centralbanken försöker minimera summan av de kvadratiske avvikelserna från målet  $(ni_t - ni_t^*)^2$ . Den kan i sin tur skrivas som att centralbanken försöker stabilisera förlustfunktionen

$$L = \sum_t \beta^t \left\{ \underbrace{(p_t - p_t^*)^2 + (y_t - y_t^*)^2}_a + 2 \underbrace{(p_t - p_t^*)(y_t - y_t^*)}_b \right\}.$$

Den första delen av uttrycket, markerad  $a$ , liknar (3), men nu är  $\lambda = 1$  och  $\pi$  är utbytt mot  $p$ . Den andra delen, kovariansledet markerad  $b$ , är en effekt av att målet gäller variationen i summan av de två. Därmed ser vi att ett nivåsmål för nominellt BNP i praktiken innebär att centralbanken ska stabilisera priserna kring en bana och realekonomin kring en hållbar nivå med samma vikt på båda dessa två mål. Ett nominellt tillväxtmål innebär därmed en strikt konkretisering av målen för penningpolitiken.

# Inflationsmål och intervall – en problemöversikt

Mikael Apel och Carl Andreas Claussen\*

Författarna är verksamma vid Riksbankens avdelning för penningpolitik

---

I den här artikeln analyserar vi för- och nackdelar med olika sätt att formulera inflationsmål som involverar ett intervall. Vi går först igenom den internationella debatten för tio till femton år sedan om hur ett inflationsmål bäst bör vara utformat, och diskuterar sedan argumenten i den aktuella svenska debatten i ljuset av denna. En central slutsats är att om inflationsmålet är trovärdigt kan penningpolitiken vara flexibel och ta hänsyn till annat än inflationen, exempelvis produktion och sysselsättning, även utan ett intervall. Ett toleransintervall skulle dock kunna ge större möjligheter till flexibilitet om det ökar trovärdigheten för inflationsmålet. Det kan emellertid också minska flexibiliteten om det skapar mer osäkerhet om inflationen eller om det är mycket kostsamt att hamna utanför intervallet. Ett målintervall innebär en större förändring i det penningpolitiska ramverket. Ett sådant skulle ge en möjlighet att sikta på olika nivåer för inflationen, men eftersom inflationsförväntningarna kan bli sämre förankrade kan de ekonomiska svängningarna bli större.

---

## 1 Olika typer av inflationsmål

I stort sett alla OECD:s 35 medlemsländer kan idag karakteriseras som "inflation targeters". De bedriver endera en egen inflationsmålspolitik eller så är de medlemmar i euroområdet, där inflationsmålspolitiken bedrivs gemensamt av den europeiska centralbanken, ECB.<sup>1</sup> Även i många utvecklingsländer, som till exempel Filippinerna, Ghana och Indonesien, baseras penningpolitiken på ett inflationsmål. Totalt är det idag omkring sextio länder som på ett eller annat sätt använder sig av ett siffersatt mål för inflationen.<sup>2</sup>

Inflationsmål kan vara utformade på olika sätt. De kan vara så kallade *punktmål*, det vill säga specificerade enbart som en särskild siffra för den inflation som centralbanken ska försöka uppnå. Eftersom det är svårt att uppnå ett punktmål exakt kompletteras det ibland med ett *toleransintervall*, som anger vilka avvikelser från punktmålet som i normalfallet kan anses godtagbara. Slutligen kan själva inflationsmålet vara formulerat som ett intervall, ett så kallat *målintervall*.

### 1.1 Skillnaden mellan tolerans- och målintervall

Egenskaperna hos ett toleransintervall respektive ett målintervall kan illustreras med hjälp av Diagram 1. Diagrammet visar KPIF-inflationen sedan 2006, ett inflationsmål på 2 procent och två möjliga intervall: ett toleransintervall på  $\pm 1$  procentenhet kring målet, och ett målintervall från 1 till 3 procent. Den avgörande skillnaden mellan de två intervallen är hur centralbanken ser på den inflation som är önskvärd *framöver*. Toleransintervallet avser utfall och är i den meningen bakåtblickande. Det kan emellertid även påverka den penningpolitik som bedrivs

---

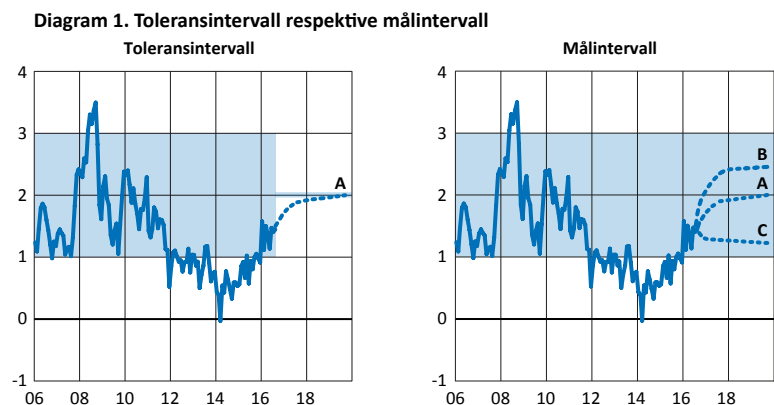
\* Vi vill tacka Claes Berg, Gabriela Guibourg, Ulf Söderström och Anders Vredin för värdefulla kommentarer. De synpunkter som framförs i denna artikel är våra egna och ska inte tas som uttryck för Riksbankens syn.

1 Enda undantaget är Danmark, vars valuta dock är fast knuten till euron vilket innebär att ECB:s penningpolitik får ett stort genomslag på den danska ekonomin. En skillnad mellan euroländerna och regelrätta inflationsmålsländer är att ECB:s inflationsmål gäller den genomsnittliga inflationen i euroområdet. Detta innebär att inflationen i enskilda länder kan variera en hel del.

2 En lista över av centralbankens inflationsmål 2016 finns på [www.centralbanknews.info](http://www.centralbanknews.info).

idag och därigenom den framtida inflationen. När centralbanken blickar framåt siktar den dock alltid på att få tillbaka inflationen till punktmålet inom en rimlig tidsperiod, som i bana A.

Om intervallet däremot är ett målintervall finns det i princip inte något krav på att centralbanken ska vidta åtgärder för att försöka få inflationen tillbaka till mitten av intervallet. Så länge inflationen befinner sig inom målintervallet är ju målet uppfyllt. Centralbanken kan lika gärna försöka styra inflationen enligt exempelvis banorna B eller C.



Anm. Streckad linje avser fiktiva prognoser.  
Källor: SCB och Riksbanken

## 1.2 Punktmål med toleransintervall vanligast i praktiken

Det vanligaste är att centralbanker har ett punktmål kompletterat med ett toleransintervall.<sup>3</sup> Så är fallet i till exempel Chile, Tjeckien och Ungern. En del länder har dock enbart ett punktmål. Det gäller bland annat Norge, Sverige och USA. Riksbanken hade dock även ett toleransintervall kring punktmålet fram till 2010. Några länder har ett målintervall, exempelvis Australien och Israel. Dit kan man också räkna Schweiz där målsättningen är att inflationen "ska understiga 2 procent". Man kan alltså se noll som den undre gränsen eftersom en negativ prisökningstakt inte är inflation utan deflation.

Det finns också flera länder vars inflationsmål är svårare att karakterisera. Det gäller exempelvis Colombia och Nya Zeeland, som båda visserligen formellt har ett målintervall men som har som uttrycklig ambition att få inflationen att hamna nära mittpunkten av intervallet – vilken alltså har karaktären av ett punktmål.<sup>4</sup> I euroområdet ska inflationen understiga 2 procent, vilket på samma sätt som för Schweiz skulle kunna tolkas som ett målintervall från noll till 2 procent. Men i målformuleringen står också att inflationen ska vara "nära 2 procent", vilket tyder på en ambition att ligga nära den övre gränsen på intervallet. Storbritannien räknas ofta till de länder som enbart har ett punktmål.<sup>5</sup> Samtidigt är Storbritannien ett av de relativt få länder där en tillräckligt stor avvikelse från målet får konkreta följder. Om inflationen avviker mer än en procentenhet från målet ska chefen för Bank of England skriva ett öppet brev till regeringen och förklara varför så blivit fallet.<sup>6</sup> Detta arrangemang har därmed, enligt definitionen ovan, karaktären av ett toleransintervall, även om Bank of England tycks föredra att inte använda denna term.<sup>7</sup>

<sup>3</sup> En fullständig lista på olika länders målformuleringar finns i Tabell A1 i Appendix 1.

<sup>4</sup> Se till exempel Lewis och MacDermott (2016) för en historisk genomgång av Nya Zeelands inflationsmål. Målsättningen att den framtida inflationen skulle hållas "near the 2 percent target midpoint" tillkom i september 2012.

<sup>5</sup> Se till exempel Hammond (2012).

<sup>6</sup> Liknande tankegångar fanns i det förtydligande om inflationsmålet som Riksbanken presenterade i samband med att direktionen tillsattes 1999, se Heikensten (1999).

<sup>7</sup> Exempelvis har Charles Bean (2003), tidigare chefekonom och medlem i Bank of Englands Monetary Policy Committee, framhållit att: "It is worth stressing that the Open Letter is part of the arrangements for public accountability, not an elaboration of the target into a de facto 1.5%-3.5% tolerance band. Sending an Open Letter is not therefore to be seen as a sign that we have 'failed', rather it is a trigger for a public explanation as to why the deviation has occurred."

## 2 Debatten om punktmål eller intervall

Vilken typ av inflationsmål är då att föredra? För cirka tio till femton år sedan fördes en ganska intensiv internationell diskussion om hur ett inflationsmål bäst bör vara utformat. En central fråga var om målet skulle vara ett punktmål eller ett intervall.<sup>8</sup> Det är dock värt att understryka att det inte alltid var tydligt om det intervall man talade om var ett toleransintervall eller ett målintervall – och om diskussionen därmed gällde huruvida målet *i sig* skulle vara en punkt eller ett intervall, eller om den handlade om huruvida ett punktmål borde omgärdas av ett toleransintervall eller inte. Nedan går vi igenom de argument som fördes fram och som än idag ger en ganska komplett bild av för- och nackdelarna med olika målformuleringar.

En sådan genomgång kan också vara värdefull mot bakgrund av den debatt som uppstått i Sverige under den senaste tiden. Här har diskussionen fokuserat på huruvida Riksbanken borde återinföra någon typ av intervall. Inte heller här har det varit helt uppenbart om det är ett toleransintervall eller målintervall som olika debattörer har förespråkat.<sup>9</sup> Vi återkommer till den svenska debatten senare i artikeln.

### 2.1 Intervall för att illustrera osäkerhet och att finjustering inte är möjlig

Ett argument som rimligen måste tolkas som att det avser ett toleransintervall är att intervallet ska avspegla att inflationsutvecklingen är osäker och att centralbanken inte kan kontrollera inflationen perfekt. Ett sådant intervall skulle illustrera att det inte är överraskande att utfallet inte alltid blir det centralbanken siktar på. Syftet med den typen av intervall är att undvika att ge intryck av att penningpolitiken har förmågan att finjustera utvecklingen med en hög precision. Storleken på intervallet ger information om centralbankens bedömningar av den normala osäkerheten om penningpolitikens effekter och de störningar som ekonomin träffas av. Intervallet visar därmed vilken variation i inflationen det är rimligt att förvänta sig över tiden.

En del menar att osäkerheten kan illustreras bättre på annat sätt, till exempel genom osäkerhetsintervall kring centralbankens prognoser, såsom i exempelvis Riksbankens penningpolitiska rapporter.<sup>10</sup> Osäkerheten kan också illustreras genom att centralbanken exempelvis presenterar olika tänkbara scenarier. Många menar också att det finns en stor förståelse bland ekonomins aktörer om att ett punktmål aldrig kommer att vara exakt uppfyllt utan att det alltid kommer att finnas mer eller mindre stora avvikelser. Ett toleransintervall skulle därför inte behövas enligt detta synsätt.

Det kan dock inte uteslutas att ett toleransintervall är ett mer pedagogiskt sätt att illustrera denna osäkerhet och att ekonomins aktörer bättre skulle uppfatta osäkerheten om det fanns ett sådant intervall. Ett toleransintervall skulle i så fall kunna bidra till att avdramatisera måttliga avvikelser från punktmålet, eftersom inflationen trots allt befinner sig inom toleransintervallet. Samma avvikelser med enbart ett punktmål skulle kunna uppfattas som tydligare målmissar och därigenom göra att förtroendet för centralbanken och inflationsmålet minskar. Toleransintervallet skulle i ett sådant hypotetiskt fall kunna underlätta centralbankens kommunikation och bidra till att upprätthålla förtroendet för punktmålet.

8 Se till exempel Bernanke m.fl. (1999), Mishkin (2000), Castelnuovo, Nicoletti-Altimari och Rodríguez Palenzuela (2003) och Meyer (2004).

9 Se till exempel Österholm (2016) för en tolkning av debatten. För- och nackdelar med olika intervall diskuterades i en riksbanksstudie i september, tänkt som ett underlag för en bred och öppen diskussion i frågan (Sveriges riksbank, 2016b). Studien tog även upp alternativa målvariabler. Se även Jansson (2015).

10 Exempelvis skriver Bernanke m.fl. (1999), s. 321: "[I]n 1995, the Bank of England switched [...] to a point target, and it has used the Inflation Report and other channels to communicate the inherent uncertainties in the control of inflation to the public, rather than leaving those uncertainties to be inferred from the target range." För exempel på osäkerhetsintervall, se till exempel s. 6 i Penningpolitisk rapport, september 2016. Dessa intervall avser att visa sannolikheten för olika utfall på olika prognoshorisonter och är baserade på Riksbankens historiska prognosfel.

Men det finns också en baksida. Om det finns oklarhet kring syftet med toleransintervallet kan det komma att tolkas som ett målintervall och kan därmed skapa mer osäkerhet om inflationen, se avsnitt 2.2.

Dessutom kan det vara så att när inflationen väl hamnar utanför intervallet så kan detta uppfattas som så mycket mer alarmerande och som ett allvarligt politikmisslyckande. Den negativa effekten på trovärdigheten kan därmed också bli större än vad som kanske hade blivit fallet utan intervall.<sup>11</sup> Det skulle i sin tur kunna leda till ett icke-linjärt penningpolitiskt reaktionsmönster där centralbanken reagerar förhållandevis lite på en störning som gör att inflationen hamnar strax innanför intervallet, men kraftigt på en bara marginellt större störning som gör att inflationen hamnar strax utanför intervallet. Detta skulle kunna innebära en stop-go-politik som kan öka osäkerheten och bidra till större makroekonomiska svängningar.<sup>12</sup>

### Viktigt med ett väl anpassat intervall

Det är i sammanhanget givetvis viktigt att ett toleransintervall är väl anpassat. Inflationen bör hamna innanför intervallet större delen av tiden, men intervallet får inte vara så brett att inflationen *alltid* hamnar innanför det. På motsvarande sätt får intervallet inte heller vara för smalt. Det toleransintervall som omgärdade Riksbankens inflationsmål fram till 2010 var inte väl anpassat. När det intervall – som var specificerat som  $\pm 1$  procentenhet kring 2 procents KPI-inflation – togs bort hade inflationen befunnit sig utanför intervallet ungefär lika ofta som den befunnit sig innanför det. I det underlags-PM som publicerades i samband med beslutet att ta bort intervallet konstaterades att: ”Det finns en stor förståelse för att inflationen vanligtvis avviker från målet och att avvikelserna inte sällan överstiger 1 procentenhet. Inflationen kan därmed hamna utanför toleransintervallet utan att trovärdigheten för inflationsmålet för den skull ifrågasätts. Sådana avvikelser har snarast visat sig vara en naturlig del av penningpolitiken.”<sup>13</sup> Riksbanken gjorde alltså vid den tiden bedömningen att ett punktmål var tillräckligt och att toleransintervallet var överflödigt.

## 2.2 Intervall som visar vilka nivåer på inflationen centralbanken kan sikta på

Det har också hävdats att ett intervall kan tillåta penningpolitiken att ta mer hänsyn till exempelvis resursutnyttjandet i ekonomin, det vill säga vara mer flexibel med ett intervall än utan.<sup>14</sup> Det har i synnerhet efter finanskrisen, uppstått en internationell debatt om huruvida flexibiliteten även bör innefatta att penningpolitiken ska motverka uppbyggnaden av finansiella obalanser.<sup>15</sup> Det kan då vara ett målintervall man har i åtanke, det vill säga att centralbanken inte behöver sikta på en viss inflation framöver utan kan välja mellan en rad olika inflationsnivåer även på lång sikt. Alternativt tänker man sig att ett toleransintervall, på det sätt vi diskuterat ovan, skulle avdramatisera måttliga avvikelser från ett punktmål och därigenom möjliggöra längre perioder med målavvikelser.

Det är inte klart exakt hur man tänker sig att flexibiliteten kommer att öka, men en intuitiv tolkning är att med ett intervall behöver centralbanken inte snabbt försöka få tillbaka inflationen till något givet punktmål. Centralbanken behöver med andra ord – enligt detta tankesätt – inte i samma utsträckning vara en ”inflation nutter”, som förre chefen för Bank of England, Mervyn King, uttryckt det. Om penningpolitiken strikt inriktas på att i alla lägen göra målavvikelserna från ett punktmål så små som möjligt så kommer en konsekvens att bli

11 Bernanke m.fl. (1999) menar exempelvis att ”the damage to credibility of missing a target range entirely is greater than that of missing a target point” (s. 32).

12 Se till exempel Mishkin (2008).

13 Sveriges riksbank (2010).

14 Se till exempel Bernanke m.fl. (1999) och Castelnovo, Nicoletti-Altissimi och Rodríguez Palenzuela (2003).

15 Se till exempel Banerjee, Cecchetti och Hofmann (2013) och Blanchard, Dell’Ariccia och Mauro (2013).

att realekonomin i stället varierar mer. I den meningen kan penningpolitiken sägas bli mer flexibel med ett intervall. Vi återkommer med en diskussion av detta senare i artikeln.

Ett motiv för ett målintervall är att den inflationstakt som kan betraktas som optimal skulle kunna variera över tiden, och att det därför finns skäl att inrikta sig på olika nivåer på inflationen under olika perioder. Ett exempel som användes i den internationella debatten för tio till femton år sedan var att strukturella faktorer skulle kunna göra så att ekonomins reala jämviktsränta ökar.<sup>16</sup> Kostnaden för en permanent lägre inflation minskar då eftersom risken är mindre att den nominella räntan slår i sin nedre gräns. När man väger samman fördelar och nackdelar kan det i ett sådant fall vara optimalt att varaktigt sikta på en lägre nivå i intervallet än tidigare.

Diskussionen idag har omvända förtecken, det vill säga den reala jämviktsräntan är för närvarande osedvanligt låg och risken är därför stor att den nominella räntan slår i sin nedre gräns (vilket den också har gjort i många länder). Implikationen skulle då på motsvarande sätt vara att inflationen skulle hållas i den övre delen av ett målintervall.

Men om syftet med ett målintervall är att kunna ta hänsyn till eventuella förändringar i den optimala inflationstakten kan man argumentera att det egentligen är punktmålets *nivå* som bör diskuteras och utvärderas. Efter att inflationsmålpolitiken hade introducerats i början av 1990-talet blev en inflation på kring 2 mer eller mindre en standard för inflationsmål i industrialiserade länder. Detta fungerade länge väl. Det är först under de senaste åren som denna nivå har börjat ifrågasättas i någon större utsträckning. Av de skäl som vi har nämnt ovan har nu många debattörer förespråkat en höjning av centralbankernas inflationsmål till 3 eller 4 procent.<sup>17</sup>

### **Svårare att förankra förväntningarna med ett målintervall**

Att utnyttja ett målintervall för att då och då kunna ”byta punktmål” leder över till ett vanligt och centralt argument mot ett målintervall. Med ett målintervall är det sannolikt svårare att förankra inflationsförväntningarna än med ett punktmål.<sup>18</sup> En specifik siffra är lättare att kommunicera, lättare att minnas och utgör ett mer precist riktmärke för pris- och lönebildningen – ett fastare nominellt ankare. Intuitivt kan man tänka sig att när inflationsförväntningarna varierar mer blir det också större variationer i löneökningarna som i sin tur leder till större variationer i inflationen, och så vidare.

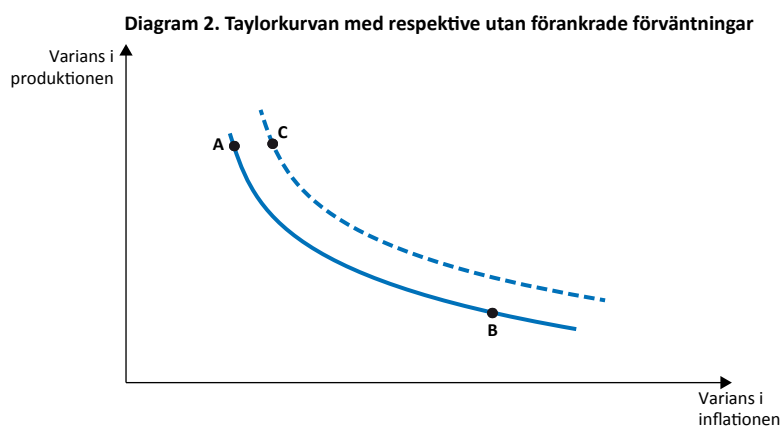
Om förväntningarna är dåligt förankrade kan penningpolitikens stabiliseringspolitiska uppgift försvåras och svängningarna i den ekonomiska aktiviteten förstärkas. Anta att vi får en negativ störning till efterfrågan i ekonomin som får inflationen att falla till en nivå nära den nedre gränsen i målintervallet. Om även inflationsförväntningarna då faller ökar realräntan, det vill säga räntan korrigerad för inflationsförväntningarna, så länge den nominella räntan är oförändrad. Den högre realräntan förstärker effekten av den ursprungliga negativa störningen på efterfrågan och försvagar ekonomin ännu mer, eftersom det är realräntan som påverkar företagets och hushållens investerings- respektive konsumtionsbeslut. På motsvarande sätt kan en positiv störning till efterfrågan göra att inflationen och inflationsförväntningarna stiger till övre delen av intervallet. Detta sänker realräntan och bidrar till att öka efterfrågan ytterligare. Resultatet blir därmed större svängningar i ekonomin, när inflationsförväntningarna inte är väl förankrade.

Resonemanget kan illustreras med hjälp av Diagram 2.

16 Se Castelnuovo, Nicoletti-Altissimi och Rodríguez Palenzuela (2003).

17 Se till exempel Ball (2014), Krugman (2014) och De Grauwe och Ji (2016). I den senaste översynen av det penningpolitiska ramverket som Bank of Canada gör vart femte år var en höjning av målet en av de frågor som utreddes. Man landade dock i att behålla målet på 2 procent, se Bank of Canada (2016).

18 Se till exempel Svensson (2001).



Kurvorna i diagrammet betecknas Taylorkurvor och visar de valmöjligheter centralbanken har när det gäller avvägningen mellan att stabilisera inflationen respektive realekonomin.<sup>19</sup> En hög prioritering av stabilisering av realekonomin kan illustreras av punkt B som ligger nere till höger på Taylorkurvan. Med en sådan penningpolitik varierar realekonomin (eller produktionen) relativt lite medan inflationen varierar relativt mycket. En penningpolitik som lägger stor vikt vid att stabilisera inflationen, å andra sidan, motsvaras av punkt A högt uppe till vänster. Den heldragna Taylorkurvan visar valmöjligheterna när penningpolitiken bedrivs så bra som möjligt, givet ekonomins funktionssätt och de störningar ekonomin träffas av – den ”effektiva fronten”. Punkter sydväst om den effektiva fronten, med lägre varians i inflationen och realekonomin, är alltså inte möjliga att uppnå.

Som vi förklarat ovan kan penningpolitikens stabiliseringspolitiska uppgift försvåras och svängningarna i den ekonomiska aktiviteten förstärkas om inflationsförväntningarna inte förankras på en punkt, utan varierar i ett intervall. I Diagram 2 kan detta illustreras med att Taylorkurvan som gäller vid ett intervall ligger nordost om den Taylorkurva som skulle gälla med ett trovärdigt punktmål.

I termer av Diagram 2 är det möjligt att ta större hänsyn till realekonomin – det vill säga göra penningpolitiken mer flexibel – utan att specificera ett målintervall. Givet att punktmålet är trovärdigt kan centralbanken helt enkelt välja vilken punkt som helst på den effektiva Taylorkurvan, exempelvis B.<sup>20</sup> I diagrammet kan vi också se att det då inte finns något att vinna på att införa ett målintervall eftersom den nya Taylorkurvan inte skulle vara den mest effektiva, det vill säga för varje given varians i realekonomin kommer variansen i inflationen att vara större (jämför punkterna A och C).

Hur mycket Taylorkurvan i praktiken skiftar är givetvis svårt att veta. Det är möjligt att med den storleken på målintervall som vissa centralbanker har idag på 1–2 procentenheter så är förväntningarna hyggligt förankrade. Å andra sidan kan man hävda att med så begränsade målintervall så ökar heller inte ”spelrummet” för inflationen särskilt mycket. Smala målintervall har därför i praktiken stora likheter med punktmål.

Få empiriska studier har jämfört hur väl centralbanker med ett punktmål respektive ett målintervall klarar att förankra de långsiktiga inflationsförväntningarna. De skattningar som gjorts tyder på att det inte är någon större skillnad mellan de båda typerna av inflationsmål i det avseendet.<sup>21</sup> En förklaring till det skulle kunna vara att det i praktiken är

19 Taylorkurvan har uppkallats efter den amerikanske ekonomen John Taylor som först uppmärksammade detta samband (se Taylor, 1979).

20 Inte heller med ett punktmål går det dock att gå hur långt som helst till höger. Ju mer aktörerna i ekonomin tror att centralbanken enbart bryr sig om att stabilisera realekonomin och ignorerar inflationen, desto mer lossnar även i detta fall det nominella ankaret.

21 Se Castelnovo, Nicoletti-Altimari och Rodríguez Palenzuela (2003).



så att centralbanker i länder med formella målintervall tenderar att sikta på mittpunkten av intervallet och i den meningen agerar som om de hade ett punktmål.<sup>22</sup>

När bedömare vägt samman argumenten verkar de flesta landa i att ett punktmål är att föredra framför ett målintervall.<sup>23</sup> Man kan också notera att det bland centralbanker är betydligt vanligare med punktmål (med eller utan toleransintervall) än med målintervall.<sup>24</sup>

### 3 Få formella analyser av intervall

Det mesta som skrivits om punktmål och tolerans- och målintervall har varit resonerande och byggt på intuitiva argument och anekdotisk evidens. Det finns mycket få formella teoretiska och empiriska analyser. I Appendix 2 går vi igenom några av de teoretiska studier som gjorts.

Dessa studier ger en del insikter. Ett resultat är att även om inflationen befinner sig innanför intervallet har centralbanken incitament att reagera på förändringar i inflationen. Den håller sig alltså inte helt passiv till dess att inflationen hamnar utanför intervallet. Skälet är att det finns ett mått av osäkerhet eftersom ekonomin hela tiden träffas av oförutsägbara störningar. Ju större osäkerhet, desto större är risken att inflationen hamnar utanför intervallet. Genom att försöka hålla inflationen nära mitten av intervallet kan centralbanken minska den risken.

Ett annat resultat är att det spelar roll om intervallet har ”hårda” eller ”mjuka kanter”. Med hårda kanter menas att det är mycket kostsamt att hamna utanför intervallet och kostnaden ökar snabbt med storleken på avvikelsen. Ett exempel skulle kunna vara att det upplevs som särskilt alarmerande och negativt för förtroendet för centralbanken om inflationen hamnar utanför ett ganska brett intervall – på det sätt som vi har diskuterat ovan. Med mjuka kanter menas att kostnaden för att hamna utanför intervallet visserligen ökar ju större avvikelsen är, men ökningen är ganska liten. Om intervallet har hårda kanter kommer centralbanken att jobba betydligt mer aktivt för att försöka hålla inflationen nära mitten av intervallet än om intervallet har mjuka kanter.

En rimlig sammanfattning är ändå att den vetenskapliga litteraturen om intervall än så länge är mycket begränsad, och i huvudsak positiv snarare än normativ. Den analyserar hur penningpolitiken skulle bli om centralbanken skulle ha ett intervall, inte om inflationsmålet *bör* omgärdas eller ersättas av ett intervall. I standardmässig penningpolitisk teori finns inget intervall och heller inte några starka skäl att inflationsmålet ska vara något annat än ett punktmål.

### 4 Den aktuella svenska debatten

Som vi konstaterat ovan har det under senare tid uppstått en diskussion om huruvida Riksbanken borde återinföra någon typ av intervall. Argumenten varierar lite. Vissa menar att ett intervall främst skulle underlätta Riksbankens kommunikation genom att påminna om att penningpolitiken inte kan finjustera inflationen. Andra verkar vilja gå längre och indikerar att ett intervall skulle kunna öka valmöjligheterna och flexibiliteten i penningpolitiken. Vad en del framför allt verkar ha i åtanke är att Riksbanken skulle kunna föra en mindre expansiv politik än den gör idag om den hade ett intervall.

Vi kommer att ägna resten av artikeln åt att se närmare på den svenska debatten och granska de argument som förts fram. Där det är möjligt kommer vi att återkoppla till och stödja oss på det vi hittills har gått igenom.

Hade ett intervall – toleransintervall eller målintervall – skapat möjligheter att bedriva en annan penningpolitik än den som Riksbanken faktiskt har bedrivit? Skulle ett återinförande av ett toleransintervall påverka vilken politik som är möjlig att föra framöver? För att svara

22 Svensson (2010) menar att skillnaderna mellan olika typer av inflationsmål ”does not seem to matter in practice. A central bank with a target range seems to aim for the middle of the range”.

23 Exempelvis Bernanke m.fl. (1999), Meyer (2003) och Mishkin (2000, 2008).

24 Se tabell A1 i Appendix 1.

på dessa frågor är det naturligt att börja med att se på de förutsättningar penningpolitiken verkar under idag, med enbart ett punktmål på 2 procent.

#### 4.1 Penningpolitiken kan vara flexibel även utan intervall

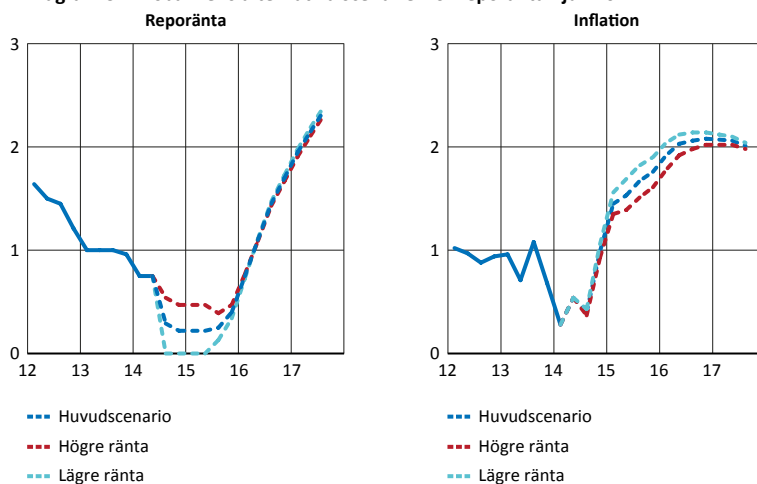
Eftersom penningpolitiken verkar med tidseftersläpning – politiken i dag kan inte påverka inflationen och realekonomin i dag – utgår Riksbanken från prognoser för inflationen och andra relevanta variabler när den bestämmer penningpolitiken. Olika penningpolitiska alternativ ger olika prognoser. Direktionen väljer det penningpolitiska alternativ som ger prognoser med bästa möjliga avvägning mellan målen för penningpolitiken. Detta beskrivs på följande sätt:

”Vid varje penningpolitiskt beslutstillfälle gör direktionen en bedömning av vilken bana för reporäntan och eventuellt vilka andra kompletterande åtgärder som behövs för att penningpolitiken ska vara väl avvägd. Avvägningen handlar normalt om att hitta en lämplig balans mellan stabiliseringen av inflationen runt inflationsmålet och stabiliseringen av realekonomin.” (Sveriges riksbank, 2016a, s. 2).

Det innebär att det som regel finns många valmöjligheter även om det inte finns något intervall. Riksbanken kan välja att lägga stor vikt vid att få inflationen tillbaka till inflationsmålet snabbt, eller vara mer flexibel och välja att låta det ta lite längre tid. Att låta det ta lite längre tid kan till exempel vara motiverat om en snabb åtstramning i syfte att få ned inflationen till målet bedöms ge en alltför svag realekonomisk utveckling.

Diagram 3 visar några av de valmöjligheter Riksbanken hade i juli 2014. Riksbanken valde då det mörkt blå huvudscenariot. Styrrentan sänktes inte lika mycket som i det scenario som antogs kunna få inflationen snabbare upp till målet (”lägre ränta”). Riksbanken motiverade sitt val med att det låga ränteläget redan bidrog till att hushållens skulder som andel av deras inkomster ökade relativt snabbt: ”Med en ännu lägre ränta förstärks denna utveckling, vilket ökar riskerna för att ekonomin utvecklas på ett sätt som inte är långsiktigt hållbart.” (Pressmeddelande nr. 14, 2014)

Diagram 3. Riksbankens alternativa scenarier för reporäntan juli 2014



Källor: SCB och Riksbanken

#### 4.2 ... men förtroendet för inflationsmålet får inte urholkas

Men att det finns valmöjligheter betyder inte att Riksbanken kan välja vilken penningpolitik som helst. En förutsättning är att den valda penningpolitiken inte riskerar att göra så att förtroendet för inflationsmålet urholkas. Med det menar man vanligtvis att penningpolitiken

inte ska leda till att ekonomins aktörer slutar tro att inflationen kommer att nå punktmålet ens på lite längre sikt. Centralbanken kan därför bara välja en penningpolitik som leder inflationen tillbaka till punktmålet. Det är inte möjligt att välja alternativ där inflationen och inflationsförväntningarna stabiliseras på en lägre (eller högre) nivå, eller till och med stiger eller faller trendmässigt.

Vilka alternativ som finns att välja mellan är förstås en bedömningsfråga. Det är inte något som enkelt går att räkna fram. Kärnfrågan är hur länge inflationen kan avvika ifrån inflationsmålet utan att förtroendet för punktmålet börjar urholkas. Om den perioden bedöms vara kort finns få policyalternativ. Då måste centralbanken snabbt försöka få inflationen tillbaka till målet. Om perioden bedöms vara lång finns fler möjligheter. Vi kommer nedan att komma tillbaka till de bedömningar Riksbanken har gjort.

### 4.3 En fast horisont kan begränsa flexibiliteten

Penningpolitikens valmöjligheter kan begränsas om det finns en fast och explicit horisont inom vilken inflationen förutsätts vara tillbaka till punktmålet. Till exempel skulle alternativet med högre ränta i Diagram 3, där det tar mer än två år för inflationen att nå målet, inte vara möjligt att välja om det fanns en fast horisont på två år.

Ett sätt att mildra effekten av en fast horisont och öka valmöjligheterna skulle kunna vara att introducera ett toleransintervall som visar vilken inflation som betecknas som godtagbar vid den fasta horisonten. Inflationen behöver därmed inte vara på punktmålet vid den tidpunkten utan enbart innanför intervallet – även om den förutsätts nå punktmålet längre fram.

Men en kombination av dels en fast tidshorisont, dels ett toleransintervall för att minska problemen med horisonten framstår som en onödigt komplicerad lösning. En enklare lösning vore att helt avskaffa den fasta horisonten.

Riksbanken har resonerat på följande sätt kring horisonten:

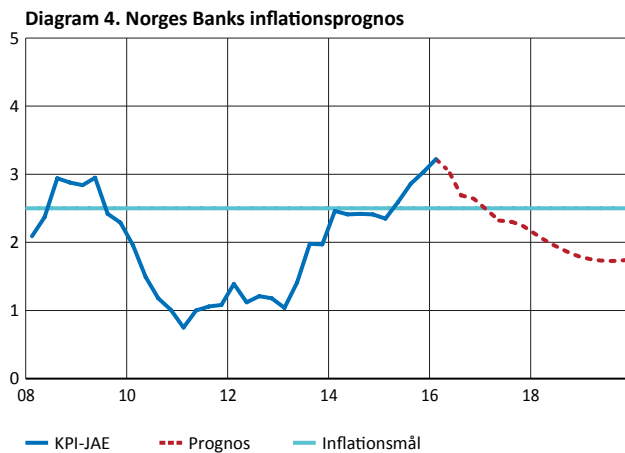
”Det finns inget generellt svar på frågan hur snabbt Riksbanken siktar på att föra tillbaka inflationen till 2 procent om den avviker från målet. En snabb återgång kan i vissa lägen få effekter på produktion och sysselsättning som inte är önskvärda, medan en långsam återgång kan försvaga trovärdigheten för inflationsmålet. I allmänhet har strävan varit att penningpolitiken anpassas så att inflationen förväntas vara någorlunda nära målet om två år.” (Sveriges riksbank, 2016a, s. 2.)

Formuleringarna ”i allmänhet” och ”någorlunda nära målet” visar att tvåårshorisonten inte betraktas som fast.

En potentiellt komplicerande omständighet är att centralbanker, däribland Riksbanken, vanligtvis bara publicerar prognoser som sträcker sig två till tre år framåt i tiden. Om det uppfattas som problematiskt att publicera inflationsprognoser som inte når inflationsmålet inom prognoshorisonten kan det begränsa valmöjligheterna. Lösningen borde då rimligtvis vara att publicera prognoser som sträcker sig längre fram i tiden.

Här kan det dock vara relevant att nämna att Norges Bank vid flera tillfällen har publicerat prognoser som inte når målet inom prognoshorisonten på tre år. Såvitt vi känner till har inte det skadat förtroendet för inflationsmålet i Norge eller skapat andra problem. I Diagram 4 visas exempelvis Norges Banks inflationsprognos i den penningpolitiska rapporten nr 2, 2016.<sup>25</sup> På tre års sikt understiger inflationsprognosen målet med cirka 0,75 procentenheter. Det tycks inte ha påverkat förtroendet för inflationsmålet nämnvärt – inflationsförväntningarna på fem års sikt låg vid detta tillfälle på 2,45 procent, det vill säga endast marginellt under målet på 2,5 procent.

<sup>25</sup> Pengepolitisk rapport med värdering av finansiell stabilitet 2/16, s. 23.

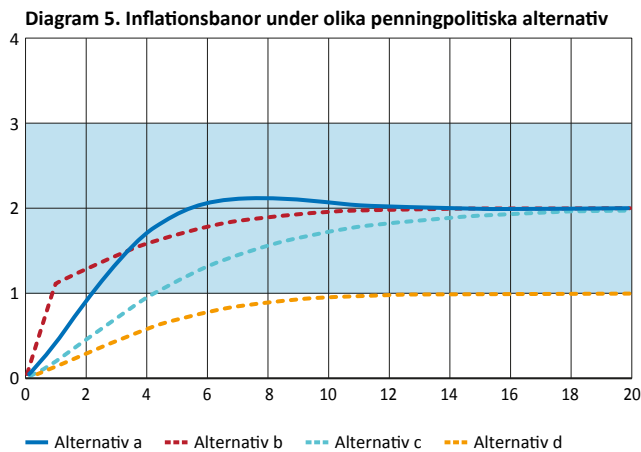


Källa: Pengepolitisk rapport med vurdering av finansiell stabilitet 2/16

I den här artikeln antar vi fortsättningsvis att det inte finns någon fast horisont för när inflationsprognosen ska vara på punktmålet. Den enda begränsningen är att penningpolitiken inte ska riskera att förtroendet för inflationsmålet urholkas.

## 5 Ökar ett toleransintervall penningpolitikens handlingsutrymme?

Frågan om centralbanken får fler alternativ att välja på – dess handlingsutrymme ökar – när man inför ett toleransintervall kan analyseras med utgångspunkt i Diagram 5.



Anm. Den horisontella axeln visar antal kvartal. Banorna är fiktiva exempel framtagna genom att ändra parametrar i den penningpolitiska regeln i en annars identiskt sifferställt ny-keynesiansk modell.

I diagrammet har vi ritat in fyra hypotetiska inflationsbanor och ett toleransintervall på  $\pm 1$  procentenhet runt punktmålet på 2 procent. I tre av banorna, bana *a*, *b* och *c*, stabiliseras inflationen på inflationsmålet, men hur lång tid det tar varierar mellan alternativen. I bana *d* stabiliseras inflationen på 1 procent, det vill säga vid toleransintervallets nedre gräns.

Alternativ *a*, *b* och *c* kan väljas oberoende av om centralbanken har ett toleransintervall eller inte. Alternativ *d* kan dock inte väljas när centralbanken har ett punktmål på 2 procent. Diagrammet illustrerar därmed att centralbanken inte per automatik skulle få flera valmöjligheter om man införde ett toleransintervall. Alla penningpolitiska alternativ som tar inflationen tillbaka till punktmålet kan väljas både med och utan toleransintervall. Inget

penningpolitiskt alternativ som inte tar inflationen tillbaka till punktmålet kan väljas så länge centralbanken har ett punktmål, oberoende av om det finns ett toleransintervall eller inte.

## 5.1 Ett toleransintervall kan öka handlingsutrymmet om det ökar förtroendet för punktmålet

Som vi redan varit inne på ovan har det argumenterats för att avvikelser från ett punktmål skulle kunna uppfattas som mindre allvarliga om det finns ett toleransintervall än om det bara finns ett punktmål. Om så skulle vara fallet kan det innebära att det finns fler penningpolitiska alternativ att välja på om det finns ett toleransintervall än om det inte gör det. Även det kan vi illustrera med hjälp av Diagram 5. Anta att om det inte finns något toleransintervall så riskerar förtroendet för inflationsmålet att urholkas om inflationen avviker från *punktmålet* i mer än ett år. Anta vidare att med punktmål *och* toleransintervall riskeras förtroendet om inflationen avviker från *toleransintervallet* i mer än ett år. Då skulle bara alternativ *a* vara möjligt att välja med punktmål utan intervall, medan alternativ *a*, *b* och *c* är möjliga att välja om punktmålet omgärdas av ett toleransintervall. I det exemplet skulle därmed ett toleransintervall ge ett större penningpolitiskt handlingsutrymme.

## 5.2 ... men också minska handlingsutrymmet om det har ”hårda kanter”

Vi kan emellertid också konstruera exempel där det blir *färre* alternativ att välja på med ett toleransintervall. Anta att toleransintervallet har ”hårda kanter”, det vill säga att centralbanken uppfattar det som mycket kostsamt om inflationen hamnar utanför intervallet (som vi diskuterade ovan).<sup>26</sup> Anta vidare att en centralbank med ett toleransintervall med hårda kanter i praktiken kommer att välja, till följd av intervallet, det penningpolitiska alternativ som snabbast tar inflationen tillbaka inom intervallsgränsen. I Diagram 5 skulle det innebära att alternativ *b* blir det enda reella alternativet. I det exemplet skulle därmed toleransintervallet ge färre alternativ att välja på (om alternativ *b* och minst ett av alternativen *a* eller *c* är valbara utan toleransintervall.)

Som vi konstaterade ovan skulle ett toleransintervall med hårda kanter även kunna påverka vilka alternativ som finns att välja på när inflationen är innanför toleransintervallet. Skälet är att riskerna för att hamna utanför intervallet är större om inflationen ligger nära intervallgränserna än om den ligger närmare punktmålet. Centralbanken skulle därmed bli mera mån om att få inflationen tillbaka till punktmålet snabbt om det finns ett toleransintervall med hårda gränser än om det inte finns ett intervall.<sup>27</sup>

Mot bakgrund av genomgången i det här avsnittet kan vi dra följande slutsatser:

Penningpolitiken kan vara flexibel även utan ett toleransintervall. Endast om toleransintervallet gör att förtroendet för punktmålet stärks kan ett toleransintervall öka det penningpolitiska handlingsutrymmet. Om toleransintervallet skapar större osäkerhet om inflationen framöver eller har ”hårda kanter” kan handlingsutrymmet i stället minska.

Ett toleransintervall ökar därmed inte med automatik penningpolitikens frihetsgrader. Det är alltså inte uppenbart att penningpolitiken de senaste åren skulle ha sett annorlunda ut om det funnits ett toleransintervall, eller att den kommer att se annorlunda ut framöver om man inför ett sådant. Men det kan heller inte helt uteslutas. Om man menar att ett toleransintervall skulle öka handlingsutrymmet är det därför viktigt att argumenten handlar om på vilket sätt man tänker sig att det skulle ske.

<sup>26</sup> Se även resonemang i Appendix 2 och Diagram A2.

<sup>27</sup> Bernanke m.fl. (1999), Mishkin och Schmidt-Hebbel (2002) och Mishkin (2003) argumenterar för att toleransintervallets gränser kan börja ”leva sitt eget liv” och bli hårdare än vad som avsetts. Penningpolitiken kan då bli suboptimal på det sätt vi beskriver här. Som vi har konstaterat i Appendix 2 visar Medina och Valdés (2002) hur ett intervall med hårda gränser kan ge sådana effekter.

## 6 Målintervall en större förändring

Med ett målintervall kan centralbanken välja alla alternativ som tar inflationen tillbaka till någon punkt inom målintervallet. Detta illustreras i Diagram 5 om vi antar att intervallet på  $\pm 1$  procentenhet är ett målintervall. Eftersom inflationen enligt alternativ  $d$  hamnar innanför målintervallet är även detta alternativ möjligt att välja.

Att införa ett målintervall skulle vara ett betydligt större steg än att införa ett toleransintervall och konsekvenserna skulle kunna bli väsentligt mer genomgripande än för ett toleransintervall.

Det är inte helt klart om någon debattör verkligen förespråkat att Riksbanken borde ha ett målintervall. Det har dock ofta förkommit argument som går ut på att penningpolitiken borde inriktas mot att uppnå en inflation som är lägre än 2 procent under överskådlig tid. Skäl som har anförts är att faktorer som globaliseringen och digitaliseringen har gjort det om inte omöjligt så åtminstone mycket svårt att få upp inflationen till 2 procent.<sup>28</sup>

Det ligger nära till hands att tolka det som att man förespråkar större valfrihet vad gäller nivån på inflationsmålet och att det borde kunna anpassas efter omständigheterna. Som vi konstaterade ovan var ett motiv för ett målintervall i den tidigare internationella debatten att det kan finnas skäl att inrikta sig på olika nivåer på inflationen under olika perioder. Alternativt skulle man kunna tolka argumentet som att *punktmålet* på 2 procent borde sänkas. Konsekvenserna av att sänka punktmålet respektive att introducera ett målintervall och sikta på nedre delen av intervallet är dock i några viktiga avseenden desamma.

I det korta perspektivet kan det vara rimligt att tänka sig att om Riksbanken fokuserar på en lägre inflation – antingen inom ramen för ett målintervall eller genom att sänka inflationsmålet – skulle det medföra att Riksbanken under en period inte behöver bedriva en lika expansiv politik.<sup>29</sup> Det skulle dock vara övergående. En penningpolitik som inriktas på att uppnå 1 procents inflation kommer efter ett tag, när förväntningarna har anpassats, förstås inte att vara mindre expansiv i genomsnitt än en penningpolitik som inriktas på en inflation på 2 procent. Det är den reala räntan som är viktig och den kommer så småningom att vara densamma i genomsnitt, eftersom inflationen och nominella räntor båda blir proportionellt lägre.

Men om man menar att huvudproblemet är att penningpolitiken för närvarande är alltför expansiv – det vill säga ett i grunden kortsiktigt problem – förefaller det ganska drastiskt att genomföra en så stor förändring som att införa ett målintervall (eller att sänka målet). Med tanke på att man av kontinuitets- och trovärdighetsskäl inte bör förändra det penningpolitiska ramverket alltför ofta skulle vi sannolikt behöva leva med en sådan förändring under lång tid.

### 6.1 Fokus på lägre inflation kan minska handlingsutrymmet i framtiden

På sikt skulle det kunna uppstå problem om Riksbanken fokuserade på en lägre inflation, där inflationen och inflationsförväntningarna permanentas på till exempel 1 procent. Det främsta problemet är att det kan bli svårare att i framtiden stimulera ekonomin när konjunkturen är svag eller inflationen understiger målet. När inflationen i genomsnitt är låg är också styrräntan i genomsnitt låg. Därmed minskar utrymmet att sänka styrräntan eftersom den inte kan bli hur låg som helst, och den kommer oftare att slå i sin nedre gräns. Med en genomsnittligt låg inflation är det därmed svårare att åstadkomma de riktigt låga och till och med negativa reala räntor som ibland kan behövas.

28 Se till exempel Mitelman (2013).

29 Det är dock inte uppenbart att detta behöver innebära att den nominella räntan kan höjas särskilt mycket. Om inflationsförväntningarna anpassas nedåt kommer den reala räntan att stiga och penningpolitiken bli mindre expansiv den vägen.

Om man rent generellt är bekymrad över låga nominella räntor så bör man därför sträva efter att inflationen i genomsnitt ska bli högre. Det är dessa resonemang som ligger bakom förslagen om att centralbankernas inflationsmål borde höjas i den internationella debatten efter finanskrisen.

## 6.2 Om inflationen varierar mer kan förväntningarna bli svårare att förankra

Ett specifikt problem när det gäller ett målintervall är, som vi konstaterat ovan, att förväntningarna kan bli svårare att förankra. Det är naturligt om målintervallet utnyttjas som just ett målintervall, det vill säga om centralbanken faktiskt skulle sikta på olika nivåer på inflationen under olika perioder. Förenklat skulle det kunna liknas vid att centralbanken skulle ha ett punktmål som ändras då och då. De flesta menar att själva poängen med ett inflationsmål är att man, när man väl har beslutat om nivån, ska hålla fast vid det så att det kan fungera som ett stabilt och trovärdigt riktmärke för pris- och lönebildningen.

Dåligt förankrade inflationsförväntningar kan göra det svårt för penningpolitiken att stabilisera realekonomin. I stället riskerar svängningarna att förstärkas, på det sätt vi beskrivit ovan.

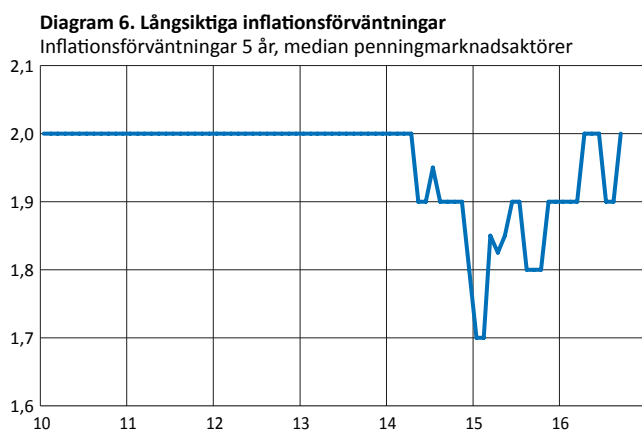
Det finns alltså en del komplikationer med ett målintervall. Det skulle innebära en relativt stor förändring i det penningpolitiska ramverket och det skulle kunna innebära att inflationen och inflationsförväntningarna riskerar att fastna på en låg nivå – vilket i sin tur kan göra det svårare att bedriva en tillräckligt expansiv penningpolitik längre fram (ett problem som också skulle uppkomma om inflationsmålet sänktes). Ett målintervall skulle på sikt även kunna göra att inflationsförväntningarna överlag blir sämre förankrade och svängningarna i ekonomin större. Om man förespråkar ett målintervall bör man därför kunna underbygga varför man anser att fördelarna mer än väl uppväger dessa nackdelar.

## 7 Om politiken kan vara flexibel utan intervall – varför fokuseringen på inflationsmålet?

Anta nu att man menar att varken ett tolerans- eller ett målintervall skulle tillföra särskilt mycket eftersom penningpolitiken kan vara flexibel även utan ett intervall. Då behöver man kunna förklara varför Riksbanken valt att föra en så expansiv politik som den gjort, trots att den *i princip* haft möjlighet att agera annorlunda.

Riksbanken har motiverat sin politik med att inflationen hade understigit målet så länge att det fanns en risk att ekonomins aktörer skulle börja tvivla på att Riksbanken hade ambitionen och förmågan att upprätthålla inflationsmålet. Det nominella ankare som inflationsmålet utgjort i ekonomin i mer än tjugo år skulle därmed kunna släppa. Det blev därför efter hand alltmer angeläget att få inflationen att börja stiga mot målet.

Diagram 6 är ett sätt att illustrera att det fanns fog för det resonemanget. Från 2010 fram till början av 2014 låg de långsiktiga inflationsförväntningarna (mätt som medianvärdet hos penningmarknadens aktörer) fast förankrade på 2 procent. Men under 2014 började förväntningarna sjunka. Den faktiska inflationen, mätt både med KPI och KPIF, hade då länge legat klart under målet och visade inga tecken på att börja stiga. Riksbanken bedömde att penningpolitiken behövde göras än mer expansiv än vad den då var för att få upp inflationen. Det har präglat penningpolitiken de senaste åren. Såväl den faktiska inflationen som inflationsförväntningarna har sedermera stigit, men det tycks än så länge vara en öppen fråga om de åter är fast förankrade vid målet.



Källa: Prospera

Ett argument som framförts mot den penningpolitik som Riksbanken fört och för införandet av ett toleransintervall är att Riksbanken har varit alltför bunden till punktmålet på 2 procent. Om ett intervall hade funnits, resonerar man, skulle Riksbanken ha kunnat välja en högre räntebana och inte behövt sikta på att få inflationen tillbaka till punktmålet så snabbt.<sup>30</sup>

Men detta är alltså inte någon träffande beskrivning av drivkraften bakom Riksbankens agerande. Det är på grund av att Riksbanken bedömde att förtroendet för inflationsmålet var på väg att urholkas som den har fört den expansiva politiken, inte på grund av en kortsiktig strävan att i alla lägen och till varje pris uppfylla inflationsmålet.<sup>31</sup>

Samtidigt är det, som vi konstaterat ovan, en bedömningsfråga hur stort det penningpolitiska handlingsutrymmet är i varje läge. Det kan givetvis inte uteslutas att Riksbanken underskattat hur stort förtroendet för inflationsmålet faktiskt är, och att frihetsgraderna i penningpolitiken i realiteten är större än Riksbanken räknat med. Om man bedömer att så är fallet är det givetvis viktigt att den kritik man för fram fokuserar på att försöka underbygga just detta.

## 8 Avslutning

Inflationsmål kan vara utformade på olika sätt. Internationellt är det vanligt att definiera målet som ett punktmål med eller utan ett toleransintervall. Men det finns också exempel där själva inflationsmålet är formulerat som ett intervall, ett så kallat målintervall. Riksbankens inflationsmål är definierat som enbart ett punktmål, men fram till 2010 fanns även ett toleransintervall. På sistone har frågan om ett intervall bör återinföras diskuterats i den svenska debatten.

För tio till femton år sedan fanns en internationell debatt om för- och nackdelar med olika målformuleringar med och utan intervall. I den här artikeln har vi gått igenom argumenten i den debatten och försökt tolka den aktuella svenska diskussionen i ljuset av dem. En central slutsats är att om inflationsmålet är trovärdigt kan penningpolitiken vara flexibel även utan ett intervall. Ett toleransintervall skulle dock kunna bidra till ökad flexibilitet om det ökar trovärdigheten för inflationsmålet. Det kan emellertid också minska flexibiliteten om det ger mer osäkerhet och om det är mycket kostsamt att hamna utanför intervallet. Ett målintervall innebär en större förändring i det penningpolitiska ramverket. Det skulle ge en möjlighet att sikta på olika nivåer för inflationen, men eftersom inflationsförväntningarna kan bli sämre förankrade kan de ekonomiska svängningarna bli större.

<sup>30</sup> Se till exempel Jonung (2015), som dessutom menar att intervallet borde vara bredare än det som avskaffades 2010 och uppgå till  $\pm 2$  procentenheter.

<sup>31</sup> Se till exempel Flodén (2015).



## Referenser

- Ball, Laurence M. (2014), "The Case for a Long-Run Inflation Target of Four Percent", Working Paper No. 92, International Monetary Fund.
- Banerjee, Ryan, Stephen Cecchetti och Boris Hofmann (2013), "Flexible Inflation Targeting: Performance and Challenges", i "Is Inflation Targeting Dead? Central Banking After the Crisis", red. av Reichlin L. och R. Baldwin: Centre for Economic Policy Research.
- Bank of Canada (2016), "Renewal of the Inflation-Control Target", Background Information – October.
- Barro, Robert J. och David B. Gordon (1983), "A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model", *Journal of Political Economy*, Vol. 91, No. 4, s. 589–610.
- Bean, Charles (2003), "Inflation Targeting: The UK Experience", tal den 1 oktober vid the Annual Congress of the German Economic Association, University Zurich-Irchel: Schweiz.
- Blanchard, Olivier, Giovanni Dell'Ariccia och Paolo Mauro (2013), "Rethinking Macro Policy II: Getting Granular", IMF Staff Discussion Note No. 3, International Monetary Fund.
- Bernanke, Ben S., Thomas Laubach, Frederic S. Mishkin och Adam S. Posen (1999), *Inflation Targeting – Lessons from the International Experience*, Princeton University Press: Princeton.
- Castelnuovo, Efrem, Sergio Nicoletti-Altimari och Diego Rodríguez Palenzuela (2003), "Definition of Price Stability, Range and Point Inflation Targets: The Anchoring of Long-Term Inflation Expectations", Background Study for the Evaluation of the ECB's Monetary Policy Strategy, Working Paper No. 273, European Central Bank.
- De Grauwe, Paul och Yuemei Ji (2016), "Inflation Targets and the Zero Lower Bound in a Behavioral Macroeconomic Model", *Discussion Paper No. 11320*, CEPR.
- Flodén, Martin (2015), "Sverige behöver sitt inflationsmål", tal den 13 oktober vid Fores: Stockholm.
- Hammond, Gill (2012), *State of the Art of Inflation Targeting*, Handbook – No 29, Centre for Central Banking Studies, Bank of England.
- Heikensten, Lars (1999), "Riksbankens inflationsmål – förtydliganden och utvärdering", *Penning- och valutapolitik* Nr. 1, Sveriges riksbank.
- Jansson, Per (2015), "Dags att förbättra inflationsmålet?", tal den 3 december vid Handelsbanken, Stockholm.
- Jonung, Lars (2015), "Professor varnar för låga räntan", intervju i Svenska Dagbladet av Louise Andréon Meiton den 18 november.
- Krugman, P. (2014), "Inflation Targets Reconsidered", uppsats presenterad vid ECB Sintra conference, maj.
- Lewis, Michelle och C. John McDermott (2016), "New Zealand's Experience with Changing its Inflation Target and the Impact on Inflation Expectations", Discussion Paper No 7, Reserve Bank of New Zealand.
- Medina, Juan Pablo och Rodrigo O. Valdés (2002), "Optimal Monetary Policy Rules under Inflation Range Targeting", i *Monetary Policy: Rules and Transmission Mechanisms*, Series on Central Banking, Analysis, and Economic Policies, Vol. 4, red. av Loayza N. and K. Schmidt-Hebbel, Central Bank of Chile, s. 95–115.
- Meyer, Laurence H. (2004), "Practical Problems and Obstacles to Inflation Targeting", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review, July/August*, Vol. 86, No. 4, s. 151–60.
- Mishkin, Frederic S. (2000), "Issues in Inflation Targeting", i *Price Stability and the Long-Run Target for Monetary Policy*, Proceedings of a seminar held by the Bank of Canada, June.
- Mishkin, Frederic S. (2008), "Comfort Zones, Shmumfort Zones", tal den 27 mars vid The Sandridge Lecture of the Virginia Association of Economists and the H Parker Willis Lecture of Washington and Lee University, Lexington, Virginia, Board of Governors of the US Federal Reserve System.

Mishkin, Frederic S. och Klaus Schmidt-Hebbel (2002), "One Decade of Inflation Targeting in the World: What Do We Know and What Do We Need to Know?", i *Inflation Targeting: Design, Performance, Challenges*, red. av Loayza N. och R. Soto, Central Bank of Chile, s. 117–219.

Mishkin, Frederic S. och Niklas J. Westelius (2008), "Inflation Band Targeting and Optimal Inflation Contracts", *Journal of Money Credit and Banking*, Vol. 40, No. 4, s. 557–582.

Mitelman, Henrik (2013), "Dags sänka inflationsmålet", kommentar, *Dagens Industri* den 4:e december.

Orphanides, Athanasios och Volker Wieland (2000), "Inflation Zone Targeting", *European Economic Review*, Vol. 44, No. 7, s. 1351–1387.

Rogoff, Kenneth (1985), "The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 100, No. 4, s. 1169–1189.

Svensson, Lars E.O. (2001), "The Fed Does Not Provide the Solution to the Eurosystem's Problems", Briefing Paper for the Committee on Economic and Monetary Affairs (ECON) of the European Parliament, May.

Svensson, Lars E.O. (2010), "Inflation Targeting", Chapter 22 i *Handbook of Monetary Economics Volume 3B*, red. av Freidman, B. M. och M. Woodford, Elsevier och North-Holland: San Diego och Amsterdam.

Sveriges riksbank (2010), "Riksbanken tar bort toleransintervall vid preciseringen av målet för penningpolitiken", PM beslutsunderlag 2010-05-31, tillgänglig på [http://www.riksbank.se/Upload/Dokument\\_riksbank/Kat\\_publicerat/Pressmeddelanden/2010/nr27\\_beslutsunderlag.pdf](http://www.riksbank.se/Upload/Dokument_riksbank/Kat_publicerat/Pressmeddelanden/2010/nr27_beslutsunderlag.pdf).

Sveriges riksbank (2016a), "Penningpolitisk rapport, juli 2016".

Sveriges riksbank (2016b), "Riksbankens inflationsmål – målvariabel och intervall", *Riksbanksstudier*, september.

Taylor, John B., (1979), "Estimation and Control of a Macroeconomic Model with Rational Expectations", *Econometrica*, Vol. 47, No. 5, s. 1267–1286.

Walsh, Carl E. (1995), "Optimal Contracts for Central Bankers", *American Economic Review*, Vol. 85, No.1, s. 150–167.

Österholm, Pär (2016), "Flexibelt mål kan ge problem", SvD Debatt den 12:e september.

## Appendix 1 – Inflationsmål i olika länder

Tabell A1. Typ av inflationsmål i olika länder

Typ av inflationsmål	Länder eller valutaområden
Punktmål	Albanien, Argentina, Bangladesh, Georgien, Island, Indien, Japan, Kina, Kirgizistan, Malawi, Mongoliet, Moçambique, Norge, Pakistan, Ryssland, Samoa, Storbritannien, Sverige, Sydkorea, Ukraina, USA, Vietnam, Vitryssland, Zambia
Punktmål med toleransintervall	Armenien, Brasilien, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominikanska Republiken, Filippinerna, Ghana, Guatemala, Indonesien, Kanada, Kenya, Mexiko, Moldavien, Nya Zeeland, Paraguay, Peru, Polen, Rumänien, Serbien, Thailand, Tjeckien, Turkiet, Uganda, Ungern, Västafrikanska ekonomiska och monetära unionen
Målintervall	Australien, Azerbajdzjan, Botswana, Euroområdet*, Israel, Jamaica, Kazakstan, Nigeria, Schweiz*, Sri Lanka, Sydafrika

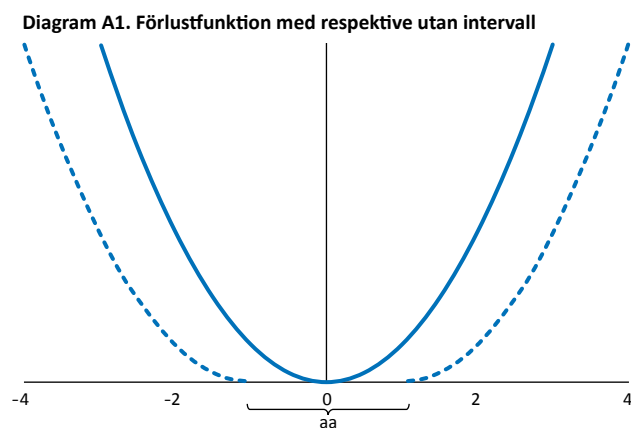
Anm. \*Inflationen ska understiga 2 procent (men vara nära 2 procent i euroområdets fall).  
Källor: [www.centralbanknews.info](http://www.centralbanknews.info) och centralbankernas websidor

## Appendix 2 – Den vetenskapliga litteraturen om intervall

Det finns mycket få formella teoretiska och empiriska analyser av tolerans- och målintervall.

En formell analys är Orphanides och Wieland (2000). De undersöker tänkbara skäl till att vissa centralbanker har valt att specificera inflationsmålet som ett intervall och inte en punkt. De analyserar bland annat fallet då centralbankens förlustfunktion (ett begrepp som beskrivs mer i detalj nedan) i sig är helt horisontell på nollnivån i ett visst intervall, det vill säga att begränsade avvikelser från mitten av intervallet inte uppfattas som kostsamma.<sup>32</sup> Förlustfunktionen kan då se ut som den streckade kurvan i Diagram A1, där aa är det horisontella intervallet.

Den heldragna kurvan visar som jämförelse en konventionell förlustfunktion (det vill säga med enbart ett punktmål), utan ett horisontellt segment.



En centralbanks förlustfunktion kan beskrivas på följande sätt. Centralbankens uppgift är att i varje tidpunkt  $t$  hitta en räntebana  $\{r_{t+\tau}\}_{\tau=0}^{\infty}$  som minimerar den intertemporala förlustfunktionen

$$(1) \quad L_t = E[\sum_{\tau=0}^{\infty} l(x_{t+\tau})],$$

där

$$(2) \quad l(x_t) = (\pi_t - \bar{\pi})^2 + \lambda y_t^2.$$

$l(x_t)$  är förlustfunktionen i varje tidpunkt  $t$ ,  $\pi_t$  är inflationen,  $\bar{\pi}$  inflationsmålet och  $y_t$  produktionsgapet eller resursutnyttjandet. Förlustfunktionen utgörs alltså av (de kvadrerade) avvikelserna för dels inflationen från inflationsmålet, dels produktionsgapet från normalvärdet (noll).

Den heldragna kurvan i Diagram A1 visar den första termen i (2), det vill säga den "förlust", eller kostnad, som uppstår då inflationen avviker från ett punktmål.

<sup>32</sup> Ett annat fall som analyseras är att den kortsiktiga Phillipskurvan är horisontell i ett segment, det vill säga inflationen reagerar inte på förändringar av resursutnyttjandet så länge det senare befinner sig tillräckligt nära normalnivån.

Anta att förlustfunktionen i stället kan skrivas på följande sätt:

$$(3) \quad l(x_t) = \begin{cases} (\pi_t - \bar{\pi})^2 + \lambda y_t^2 & \text{då } \pi_t \in (-\infty, \bar{\pi}_L) \\ \lambda y_t^2 & \text{då } \pi_t \in (\bar{\pi}_L, \bar{\pi}_H) \\ (\pi_t - \bar{\pi}_H)^2 + \lambda y_t^2 & \text{då } \pi_t \in (\bar{\pi}_H, \infty) \end{cases}$$

Om inflationen är större än  $\bar{\pi}_L$  men mindre än  $\bar{\pi}_H$  så gäller att  $l(x_t) = \lambda y_t^2$ , det vill säga förändringar i inflationen ökar inte förlusten och centralbanken kan fokusera på att stabilisera produktionsgapet. Den streckade kurvan i Diagram A1 visar en förlustfunktion som (3), där intervallet aa är skillnaden mellan  $\bar{\pi}_L$  och  $\bar{\pi}_H$ .

Orphanides och Wieland visar i en modell hur den streckade förlustfunktionen implikerar en penningpolitisk reaktionsfunktion med vad de kallar en "zon av passivitet" ("zone of inaction"), där centralbanken reagerar mindre på inflationen (och mer på resursutnyttjandet). Denna zon tolkar de som centralbankens "intervall".

De finner bland annat att hur stor zonen av passivitet är i hög grad beror på hur stor osäkerheten är, det vill säga hur stora och frekventa störningar ekonomin träffas av. Ju större osäkerhet, desto mindre blir passivitetszonen eftersom risken ökar att inflationen hamnar utanför intervallet aa. Genom att försöka hålla inflationen nära mitten av aa kan centralbanken minska den risken. Redan små förändringar i inflationsavvikelse från intervallets mitt får därför centralbanken att reagera. När osäkerheten ökar reagerar penningpolitiken mer på inflationsavvikelse och zonen av passivitet blir mindre.

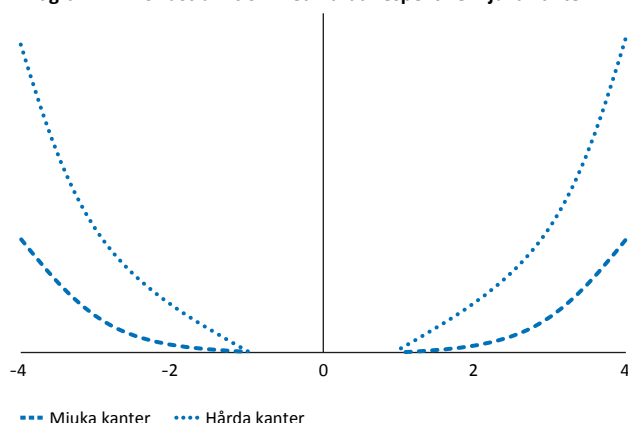
Det bör noteras att zonen av passivitet alltså är något annat än intervallet aa i Diagram A1, även om den senare givetvis påverkar storleken på den förra. Den passivitetszon som Orphanides och Wieland beräknar kan ses som den optimala penningpolitiken i en modell där centralbanken förutsätts ha en förlustfunktion som den streckade. Om förlustfunktionen varit som den konventionella heldragna kurvan skulle det inte finnas någon passivitetszon.<sup>33</sup>

Ett som vi ser det mer naturligt synsätt är att betrakta intervallet aa i Diagram A1, snarare än zonen av passivitet, som centralbankens "intervall". Tolkningen av Orphanides och Wielands modell är då att exempelvis regeringen eller parlamentet har tilldelat centralbanken den förlustfunktion som representeras av den streckade kurvan i Diagram A1 med ett intervall, aa, inom vilket inflationen förutsätts hamna. Jämfört med fallet med en konventionell förlustfunktion och ett punktmål kommer penningpolitiken, som man kan förvänta sig, inte att reagera lika mycket när inflationen avviker från mitten av intervallet (förutom i fallet då osäkerheten är mycket stor).

Medina och Valdés (2002) analyserar implikationerna av olika förlustfunktioner för centralbanken i en liknande modell, men där intervallet är specificerat i termer av centralbankens förlustfunktion. De skiljer på två typer av målintervall: de med "hårda kanter" och de med "mjuka kanter". Med hårda kanter menas att det är mycket kostsamt att hamna utanför intervallet och kostnaden ökar snabbt med storleken på avvikelsen. Ett exempel skulle kunna vara att det upplevs som särskilt alarmerande och negativt för förtroendet för centralbanken om inflationen hamnar utanför ett ganska brett intervall – på det sätt som vi har diskuterat ovan. Med mjuka kanter menas att kostnaden för att hamna utanför intervallet visserligen ökar ju större avvikelsen är, men ökningen är ganska liten. Diagram A2 visar en förlustfunktion med hårda kanter och en med mjuka kanter, där kostnader uppstår när inflationen avviker från målintervallet, men i olika takt.

<sup>33</sup> Ett undantag är dock det andra fallet som Orphanides och Wieland analyserar med en partiellt horisontell kortsiktig Phillipskurva.

Diagram A2. Förlustfunktion med hårda respektive mjuka kanter



Medina och Valdés finner i sin modell att det inte finns några zoner med total passivitet med avseende på inflationen. Penningpolitiken behöver alltid reagera på störningar, även då inflationen är klart innanför intervallet.

Ett intervall med mjuka kanter kan göra att penningpolitiken inte blir lika aggressiv som den skulle ha blivit med ett punktmål. Mer specifikt blir ränterörelserna en tredjedel mindre i deras modell. Men de finner också att om förlustfunktionen har mycket hårda kanter – det vill säga om avvikelser från målintervallet betraktas som mycket oönskade – så kan penningpolitiken faktiskt bli mer aggressiv än i fallet med ett punktmål. Annorlunda uttryckt kan centralbanken i ett sådant fall bli mer av ”inflation nutter”. Med ett punktmål är visserligen alla avvikelser från målet oönskade, men jämfört med fallet då en avvikelse från ett intervall upplevs som extremt kostsam reagerar penningpolitiken ändå mindre.

Mishkin och Westelius (2008) analys har en annan utgångspunkt. De utgår från modellen för tidsinkonsistens i Barro och Gordon (1983), där inflationen i jämvikt blir för hög – det uppkommer en så kallad inflationsbias – eftersom det finns en ständig lockelse att bedriva en alltför expansiv penningpolitik. I Mishkin och Westelius modell kommer problemen inte från centralbankens preferenser utan från politiskt tryck från regeringen på centralbanken.

I modellen vill regeringen att arbetslösheten ska vara under sin naturliga jämvikt och den lägger också för stor vikt vid att stabilisera arbetslösheten. Detta resulterar i två biaser: En inflationsbias med för hög inflation och en stabiliseringsbias som innebär att fluktuationerna i inflationen är högre (och fluktuationerna i arbetslösheten lägre) än optimalt. I den tidigare litteraturen har två lösningar föreslagits för att eliminera dessa biaser. Endera utnämns en centralbankschef som är ”konservativ” i meningen att denne föredrar lägre inflation och har en lägre vikt på fluktuationer i arbetslösheten än samhället i övrigt (Rogoff, 1985). Eller så upprättas ett kontrakt som innebär att centralbanksledningen på olika sätt ”straffas” om inflationen blir för hög och om fluktuationerna i inflationen blir stora (Walsh, 1995). Båda dessa lösningar är förenade med praktiska problem och svåra att implementera.

Mishkin och Westelius menar att ett alternativ till dessa båda lösningar är att centralbanken får till uppgift att hålla inflationen inom ett intervall där det är förenat med någon form av kostnad för banken om inflationen hamnar utanför intervallet. Ett sådant intervall skulle kunna lösa tidsinkonsistensproblemet på ett enklare sätt än att tillsätta en ”konservativ” centralbankschef eller upprätta ett kontrakt med centralbanksledningen.<sup>34</sup>

34 Det är värt att notera att även om Mishkin och Westelius benämner intervallet ”band target” eller ”target range” verkar det skilja sig från den definition av målintervall som vi använder i denna artikel. Exempelvis är det i deras analys utfall för inflationen utanför intervallet som utlöser sanktioner. I den meningen motsvarar intervallet snarare det vi har kallat toleransintervall. Mishkin och Westelius tar också upp Bank of England som ett exempel. Som vi konstaterat ovan har Bank of England ett punktmål på 2 procent och man kan argumentera för att de dessutom har ett toleransintervall på  $\pm 1$  procentenhet. Däremot betecknas Bank of Englands mål inte som ett målintervall.

Studier som försöker dra normativa slutsatser om olika målformuleringar genom att jämföra utvecklingen i olika länder är ännu mer sällsynta. I huvudtexten har vi nämnt Castelnovo, Nicoletti-Altamari och Rodríguez Palenzuela (2003), som studerar hur väl centralbanker med ett punktmål respektive ett målintervall förmår förankra de långsiktiga inflationsförväntningarna. Som vi konstaterade finner de att det inte är någon större skillnad mellan de båda typerna av inflationsmål i detta avseende.

# How can term structure models be used by central banks?

Rafael B. De Rezende\*

The author works in the Monetary Policy Department of the Riksbank

---

## Abstract

This article provides an overview of recent developments in term structure modeling and its uses by central banks. The topic is important to central banks and policymakers, who are often interested in extracting economic information from long-term interest rates, and elaborating policies to influence them. I review some of the term structure models that allow for time-varying risk premia and that have served as the workhorse models in the analysis of the term structure of interest rates by central banks. These models have been used to measure policy rate expectations, to study the interest rate transmission mechanisms of unconventional monetary policies, to estimate inflation and liquidity risk premia in real government bond markets and to obtain useful policy indicators in an interest rate lower bound environment, such as the shadow rate.

---

## 1 Introduction

The term structure of interest rates is the relationship between the interest rates, or yields, on bonds of different maturities that are traded at each point in time. As it describes investors' choices on bonds and interest rates across maturities, the term structure thus carries information about market participants' expectations of future short-term interest rates and future economic conditions, as well as their willingness to bear interest rate risk.

Policymakers are often interested in term structure analysis as they wish to extract economic information from long-term interest rates, and elaborate policies to influence them (see Woodford 1999). The aim of this article is thus to provide an overview of recent developments in term structure modeling and its uses by central banks.

The simplest approach for term structure modeling is the one designed for its estimation. Because available data provide us with an incomplete set of points relating interest rates to maturities, the estimation of term structure curves is often desirable, providing central banks with a continuous set of interest rates that can be used for various purposes.

One important aspect of the standard approaches of term structure modeling, however, is that they are consistent with the expectations hypothesis, which asserts that long-term interest rates are formed from investors' expectations of future short-term interest rates. However, economic theory predicts that investors are typically risk-averse, implying that long-term interest rates may also be driven by the interest rate compensation that investors demand for buying and holding an  $n$ -year bond until maturity rather than rolling over a short-term interest rate (see Friedman and Savage 1948, Cochrane 2001), a measure that is often called the term premium. I discuss this phenomenon using term structure models that allow for time-varying term premia and discuss why these models are better at capturing many aspects of interest rates that are puzzling from the perspective of the expectations hypothesis.

---

\* I would like to thank Jan Alsterlind, Ulf Söderström, Claes Berg, Ola Melander, David Vestin and David Kjellberg for comments and suggestions. All remaining errors are my own. The opinions expressed in this article are the sole responsibility of the author(s) and should not be interpreted as reflecting the official views of Sveriges Riksbank.



Although the quest for more robust estimates of time-varying term premia is still ongoing, several studies have used term structure models to investigate the transmission mechanisms of bond purchases to interest rates.<sup>1</sup> By analyzing the recent experience of unconventional monetary policy in Sweden, I also discuss how government bond purchases have affected interest rates, by measuring their impacts on short-rate expectations and term premia.

Policymakers are also often interested in measuring market participants' inflation expectations. As markets for inflation-linked securities have grown in recent years, the interest rates on these instruments, in combination with those on nominal government bonds, have become an important source of information on investors' inflation expectations.<sup>2</sup> However, these rates also include inflation and liquidity risk premia that compensate investors for the risk of facing higher inflation rates than they previously expected and for the risk of holding an instrument with low market liquidity. I also review some of the term structure models that have been used to estimate time-varying inflation and liquidity risk premia, in an attempt to obtain a "cleaner" measure of inflation expectations embedded in government bond interest rates.

Finally, in a world where policy interest rates have reached record lows, I also discuss term structure models that have been recently proposed to deal with a situation where the policy interest rate reaches its lower bound (see Wu and Xia, 2016, Bauer and Rudebusch, 2016, among others). Besides allowing for more reasonable estimates of short-rate expectations, these term structure models also allow for the estimation of other informative indicators such as the time to the expected interest rate liftoff, the expected pace of monetary policy tightening and the policy rate that would prevail if the interest rate lower bound did not exist.

The remainder of this article is organized as follows. The next section describes the formation of interest rates in a market economy and the transmission mechanisms of monetary policy to these interest rates. The third section introduces some existing term structure models and describes some of their uses by central banks. The fourth section concludes.

## 2 The formation of interest rates and the transmission of monetary policy

### 2.1 Interest rates: basic concepts

The most basic interest rate in fixed income analysis is the interest rate on the default-risk-free zero coupon bond. This security gives the holder SEK 1 at maturity and is priced at discount at time  $t$ , with no risk of default. More specifically, letting  $P_t^n$  denote the price of an  $n$ -maturity zero-coupon bond at time  $t$ , bond prices are obtained according to the following,

$$(1) \quad P_t^n = \exp(-ny_t^n),$$

where  $y_t^n$  is the annualized continuously compounded nominal yield on this bond, i.e. the return the investor will receive at maturity. Similarly, one can solve (1) for  $y_t^n$  to obtain

$$(2) \quad y_t^n = -\frac{1}{n} \ln(P_t^n).$$

1 A number of term structure models have been used for this purpose (see Vayanos and Vila 2009, Christensen and Rudebusch 2012, Greenwood and Vila 2014, Bauer and Rudebusch 2014, among others). This article is focused on the use of no-arbitrage affine term structure models (see Duffie 2001, Singleton 2006 and Piazzesi 2010 for a comprehensive review).

2 As explained later, this is often called the "break-even inflation", i.e. the rate of inflation that would give an investor the same return at maturity on a nominal and a real bond.

The term structure of interest rates, or yield curve, is then a function that maps interest rates and bond prices into maturities at a given point in time. Although the average yield curve is often found to be positively sloped and slightly concave, its shape varies over time, carrying useful information about investors' expectations of the future state of the economy.

Alternatively, one can characterize the term structure of interest rates in terms of forward rates, which is the interest rate the investor would require today to invest in a bond over a period in the future.<sup>3</sup> In that case, the return the investor would receive on that investment is the  $n$ - to  $m$ -maturity forward rate, which is given by

$$(3) \quad f_t^{n,m} = \frac{1}{m-n} (m \times y_t^m - n \times y_t^n).$$

As the limit of the maturity difference  $m - n$  goes to zero,  $\lim_{m \rightarrow n} f_t^{n,m}$ , one can then obtain the  $n$ -maturity instantaneous forward rate,  $f_t^n$ , which is the interest rate required today to invest in a bond with the shortest possible maturity at a future point in time,  $n$ .

One can then construct the relationship between bond yields and forward rates as the following,

$$(4) \quad y_t^n = \frac{1}{n} \int_0^n f_t^i di,$$

which simply states that a zero-coupon bond yield is equal to the average of instantaneous forward rates over the lifetime of the bond.

As will be explained later, because short-term interest rates tend to follow very closely the interest rate set by the central bank, from a central bank perspective, forward rates are useful because they allow for a better understanding of the movements in longer-term interest rates caused by factors other than the current policy rate, such as policy rate expectations.

## 2.2 The expectations hypothesis and the transmission of monetary policy to interest rates

In its strong form, the expectations hypothesis is a proposition that states that investors price bonds as if they were risk-neutral, meaning that they do not care about the level of uncertainty in a long-term investment. This means that long-term bond interest rates are determined by current and future expected short-term interest rates, in such a way that the return on the investment in a long-term bond is the same as the expected return obtained from rolling a short-term interest rate over the lifetime of the same bond.

This hypothesis assumes that the various maturities are perfect substitutes, and suggests that the expectations of future short-term interest rates is the only factor needed to construct a complete term structure, determining its shape at each point in time.<sup>4</sup> However, economic theory predicts that investors have some degree of risk-aversion and are typically concerned about the risk that short-term interest rates do not evolve as expected over the lifetime of the bond. This implies the existence of a gap between long-term interest rates and the average of expected short-term rates. This gap is often called the term premium and serves as a measure of the compensation that investors demand for buying and holding a long-term zero-coupon bond until maturity rather than rolling over a short-term interest rate.

3 The forward rate is the interest rate that makes a risk-neutral investor indifferent to buying and holding a longer-maturity bond until maturity or buying and rolling over a shorter-maturity bond. For instance, an investor can buy a two-year bond and hold it for two years, or he can buy a one-year bond, and then at the end of the first year, buy another one-year bond. Under these two scenarios, the investor knows the interest rates for both the two-year bond and the first one-year bond, but he does not know the actual interest rate for the second one-year bond, because it is an interest rate in the future. In this case, the forward rate is the predicted interest rate on the second one-year bond, which would give the investor the same return under either investment strategy.

4 As is customary in the literature, I am disregarding here the Jensen's inequality term, which is modest at maturities up to ten years when volatility is low.

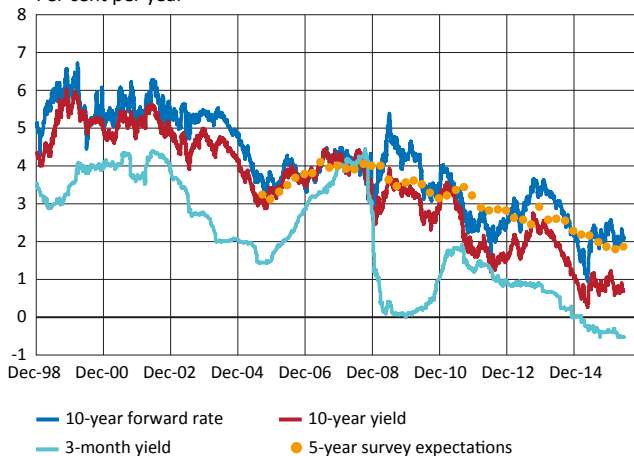
Empirically, the expectations hypothesis has failed to fully explain the behavior of interest rates. Several seminal studies including Fama (1984), Fama and Bliss (1987), Campbell and Shiller (1991), Stambaugh (1988), Cochrane and Piazzesi (2005), among others, have uncovered evidence of non-zero and time-varying risk premia in bond markets, thus violating the expectations hypothesis. Indeed, if the expectations hypothesis was sufficient to explain the term structure, then long-horizon short-rate expectations would typically converge to its steady state.<sup>5</sup> However, the fact that long-term yields and forward rates are highly time-varying is at odds with the expectations hypothesis implying that these may also be driven by time-varying term premia (see Figure 1 for a comparison between long-term yields, forward rates and survey expectations). This has led financial economists to reformulate the determination of interest rates, with equation (4) being rewritten as,

$$(5) \quad y_t^n = \frac{1}{n} E_t \left( \int_0^n r_{t+1} di \right) + tp_t^n,$$

where  $r_t$  is the short-term interest rate,  $E_t(\times)$  is an expectation operator and  $tp_t^n$  is the corresponding term premium. It is interesting to note that if the expectations hypothesis is valid, we then have that  $f_t^n = E_t(r_{t+n})$ , that is, the  $n$ -maturity instantaneous forward rate is the expectation of the short-term rate at time  $t + n$ , measured at time  $t$ .

Notice from (5) that bond yields are directly affected by movements in the short-term interest rate and its expectations. This implies that conventional monetary policy has a direct impact on the term structure of interest rates. In Sweden, the Riksbank implements conventional monetary policy by setting the repo rate and by steering the overnight rate towards this rate through short-term market operations, such as daily fine-tuning transactions and weekly issues of Riksbank certificates.

**Figure 1. Bond yields, forward rates and survey expectations**  
Per cent per year



Note. The yields and forward rates shown were estimated using the Svensson (1994) method. The survey expectations are the average of money market participants' expectations obtained from TNS Sifo Prospera.  
Sources: The Riksbank and own calculations

Although changes in the repo rate primarily affect interest rates in the interbank market, government bonds of different maturities are also directly impacted. A cut in the repo rate by the Riksbank commonly leads to a fall in repo rate expectations, which in turn tends to move longer-maturity market rates in the same direction. The Riksbank can also influence repo rate expectations directly by communicating its future monetary policy intentions or by providing forward guidance more directly through its repo rate path, i.e. the Riksbank's own

<sup>5</sup> The short-rate steady state may be constant or time-varying, depending on one's underlying (model) assumptions.

repo rate forecasts. Since February 2015, the Riksbank has also purchased nominal and real government bonds of different maturities in the secondary market as a means of lowering longer-maturity interest rates in the economy and providing further monetary stimulus. This unconventional monetary policy is expected to operate by lowering expectations of future repo rates as well as by lowering term premia across maturities, which arises from the reduction in the available supply of the assets purchased.

Changes in the interbank and government bond interest rates for different maturities then tend to impact other borrowing rates for banks, such as interest rates on deposit bank accounts and bonds of mortgage institutions. Changes in banks' borrowing rates in turn affect their lending rates to households and firms, as well as interest rates on corporate debt securities such as commercial paper and corporate bonds.

One can then augment (5) to describe the different interest rates in the economy through the following,

$$(6) \quad \tilde{y}_t^n = \frac{1}{n} E_t \left( \int_0^n r_{t+i}^n di \right) + tp_t^n + x_t^n,$$

where  $x_t^n$  is anything beyond short-rate expectations and term premia that may affect  $\tilde{y}_t^n$  such as credit risk, liquidity risk, banks' profit margins or banks' funding costs. Swedish government bond interest rates are typically free of default and credit risk and are then determined by repo rate expectations and term premium only.<sup>6</sup> The other interest rates in the economy typically embed some liquidity and credit risks.

### 3 The uses of term structure models by central banks

Term structure models are important tools that central banks use to describe and better understand the behavior of interest rates. In this section, I describe the various uses of term structure models by central banks. These range from simple curve fitting techniques to models that deal with more complex issues such as the decomposition of interest rates into short-rate expectations and their various premiums.

#### 3.1 Term structure estimation

Term structure estimation is a benchmark in the analyses of the interest rate behavior. The issue is that available data commonly provide us with an incomplete set of points relating interest rates to maturities. However, obtaining continuous, interpolated term structure curves is often desirable, and this is what constitutes term structure estimation, or yield curve fitting.

The literature on term structure estimation can be divided into parametric and nonparametric methods. Parametric methods, which have the Nelson and Siegel (1987) and the Svensson (1994) models as their flagship, have at least two reasons for their popularity. First, they are relatively easy to estimate. In fact, if some of their parameters are assumed to be fixed over time, they can be estimated by simple linear regression techniques.<sup>7</sup> If not, one has to resort to non-linear regression methods. Second, their functional forms impose more smoothness on the shapes of the estimated curves, as desirable by macroeconomists and many central banks (see Gürkaynak et al. 2007).

6 For practical purposes, I assume in this article that government bonds are free of credit risk. However, it is important to note that sovereign credit risk is not negligible in some countries, being an important source of determination of interest rates on government bonds.

7 Typically, one can estimate the Nelson and Siegel (1987) and the Svensson (1994) models using linear regressions by simply assuming that the decay parameters in their exponential terms are constant over time.

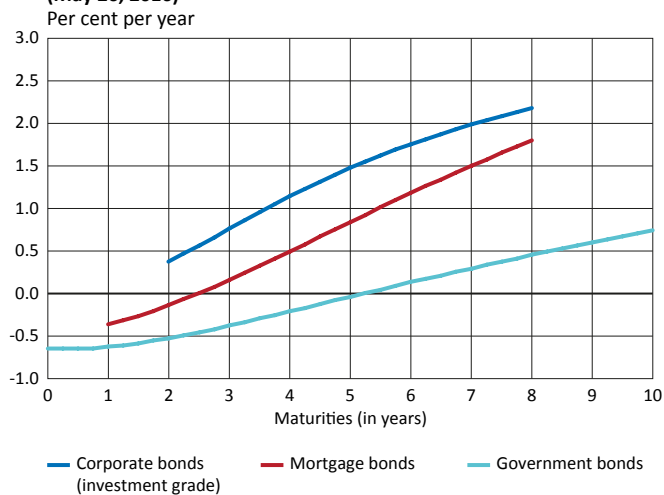
However, parametric methods are not immune to problems. For instance, they do not impose the presumably desirable theoretical restriction of absence of arbitrage across maturities (Filipovic 1999 and Diebold et al. 2005) and face some problems in fitting more flexible curves and curves with long maturity spectrums.

On the other hand, nonparametric methods, which have the spline methods of McCulloch (1971, 1975), Vasicek and Fong (1982) and Fisher et al. (1995) as their flagship, do not assume a particular functional form, being more robust to misspecification and exhibiting greater flexibility by fitting all kinds of term structure curves with very small fitting errors. The greater flexibility, however, comes at a cost. These methods tend to exhibit greater instability in fitting the shorter and longer-term maturities of the term structure, and their estimation typically involves a large number of parameters. Another problem is that the location and the number of interpolation points in the maturity space must be typically chosen before estimation.

Hence, when one must decide what estimation method to use, one is basically confronted by the issue of how much flexibility to allow in the term structure estimation. If a nonparametric method is chosen, a very flexible curve could be estimated, but it would be done with considerable variability in yields and forward rates. On the other hand, through parametric methods, more smoothness could be imposed on the shapes of the term structure, while some of the fit would be sacrificed. The choice in this dimension depends on the purpose that the curves are intended to serve. A trader looking for small pricing anomalies may be very concerned with how a specific security is priced relative to those securities immediately around it and would, probably, choose the more flexible method to estimate the term structure curve. By contrast, a macroeconomist may be more interested in measuring monetary policy expectations through the forward curve or in understanding the fundamental determinants of the yield curve, preferring a greater degree of smoothness. The BIS (2005) states that out of the thirteen main central banks of the world, at least nine use the parametric methods of Nelson and Siegel (1987) and Svensson (1994) with the Svensson (1994) method being the most popular one. The other typical methods used are the smoothing spline method proposed by Fisher et al. (1995) and the variable roughness penalty method that is used by the Bank of England.

The Riksbank uses the Svensson (1994) method to estimate daily term structure curves for a number of debt securities, including government bonds, mortgage bonds and corporate bonds. Figure 2 shows estimated term structure curves for these assets. Notice that the government bond curve has the lowest interest rates, followed by mortgage bonds and corporate bonds. This has to do with the fact that government bonds have typically lower credit risk and are more liquid than the other securities.

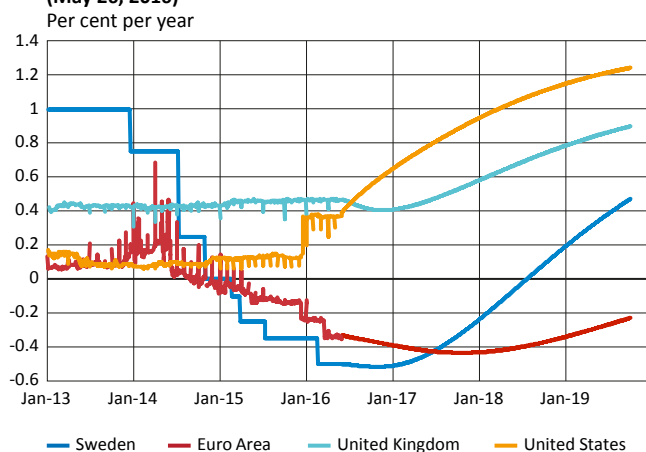
**Figure 2. Term structure of interest rates for different asset classes (May 26, 2016)**



Note. The yield curves shown were estimated using the Svensson (1994) method.  
Source: The Riksbank

In order to obtain a measure of market participants' expectations of the repo rate in the future, the Riksbank also estimates smoothed forward curves on FRA (Forward Rate Agreements) and RIBA (Riksbank Futures) contracts' interest rates. These types of instruments have been popular among central banks in the last years mainly due to their availability in high frequencies as well as their good predictive power regarding future central bank actions in the near term (see Gürkaynak et al. 2007). Besides estimating forward curves for Sweden, the Riksbank also estimates daily forward curves for the US, the UK and the Euro Area (see Figure 3) in order to track market participants' expectations of future policy rates in these economies.

**Figure 3. Forward curves on interest rate forwards and futures (May 26, 2016)**



Note. The forward curves shown were estimated using the Svensson (1994) method.  
Source: The Riksbank

### 3.2 Decomposing government bond interest rates into short-rate expectations and term premia

Although the ordinary term structure estimation methods described above have the advantage of being relatively simple to handle and estimate, they do not allow for the decomposition of interest rates into short-rate expectations and term premia, and are,

therefore, consistent with the expectations hypothesis.<sup>8</sup> For instance, it is not uncommon to assume that the forward rates calculated from these methods are a pure measure of short-rate expectations, as term premia are thought to be constant and/or equal to zero. However, as explained above, empirical research has shown that the expectations hypothesis has failed to explain the behavior of interest rates in several bond markets, which has led researchers to develop more theoretically founded methods to deal with this issue.

Affine term structure models (ATSM henceforth) provide an alternative to the common term structure estimation methods and have become enormously popular among central banks in the last ten years. This class of models (ATSM) encompasses the pure expectations hypothesis but also allows for a tractable and structured way of modeling constant as well as time varying term premia. By imposing the desirable theoretical restriction of absence of arbitrage across maturities, ATSMs allow for a convenient decomposition of government bond interest rates into the average of short-term interest rate expectations and a corresponding time-varying term premium. Through this decomposition, central banks are able to better understand the behavior of interest rates over time as well as to study the transmission of monetary policy to interest rates more directly. Furthermore, obtaining more sensible measures of short-rate expectations is crucial, as interest rate expectations are an important input for central banks' macroeconomic models in which private agents' decisions about consumption, investment, labor supply and price-setting are driven by the current policy rate as well as its expectations.

The literature on ATSMs is vast and covers a large range of models. I discuss here some of the models that have been used by central banks more recently. They differ mainly according to the estimation method and the number and type of variables, or factors, included in the model specification.

The first model is the one proposed by Kim and Wright (2005), which is one of the ATSMs estimated by the Federal Reserve Board staff. Its main distinct feature is the assumption that the behavior of any  $n$ -maturity yield and the corresponding short-rate expectations and term premium components are driven by three latent factors that are filtered from yields within the model estimation. This model has been quite popular among central banks and has been used by the Federal Reserve Board staff for many years, serving as a benchmark for several other studies.<sup>9</sup>

The second model is proposed by Joslin et al. (2011). Its main innovation is the inclusion of factors that are observables, and that can be linear combinations of yields, such as its three or four first principal components, or even the yields themselves. Moreover, part of the parameters of the model can be estimated by ordinary least squares (OLS), which facilitates the model estimation enormously, helping to solve one of the most serious problems with ATSMs (see Ang and Piazzesi 2003).

Interest rates tend, however, to be very persistent, meaning that typical data samples used in dynamic term structure estimation may be too short to capture a sufficient number of interest rate cycles. This induces the appearance of the problem of small-sample bias that may arise in the estimation of ATSMs and that affects the decomposition of yields into short-rate expectations and term premia (see Kim and Orphanides 2012 and Bauer et al. 2012, 2014).

Several studies have then proposed ways to get around this problem. For instance, Kim and Orphanides (2012) propose a way of providing additional relevant information to the Kim and Wright (2005) model by incorporating information from surveys of financial market participants about short-term interest rate forecasts. The basic idea is that the additional information on short-rate expectations can help in the estimation of more precise

<sup>8</sup> Moreover, they have no clear foundation on economic and financial theory. For instance, they allow for arbitrage opportunities across interest rates of different maturities (see Christensen et al. 2009 and Christensen et al. 2012).

<sup>9</sup> The Federal Reserve Board makes available daily estimates from the model. The estimates can be downloaded from <https://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2005/200533/200533abs.html>.

parameters, delivering more realistic estimates of the short-rate expectations and term premia components.

Another attempt to solve the small-sample bias problem is provided by Bauer et al. (2012), who propose a number of simulation-based methods that can be applied to the Joslin et al. (2011) for example. The idea behind their approach is to correct for the bias that tends to underestimate the interest rate persistence in ATSMs so that short-rate expectations converge more slowly to their sample mean than in non-bias-corrected models. This may deliver estimates of term premia and short-rate expectations that are more consistent with economic theory (see Bauer et al. 2012, 2014).

Figure 4 shows estimates of the short-rate expectations and term premium components for the five-year Swedish government bond yield. These are obtained from the four ATSMs discussed above. The Kim and Orphanides (2012) model is enriched with monthly repo rate expectations of money market participants obtained from surveys.<sup>10</sup> Notice that the Kim and Wright (2005) and the Kim and Orphanides (2012) model deliver similar estimates of the five-year yield decomposition, suggesting that the survey expectations do not provide much information to the Kim and Wright (2005) model. As noted by Bauer et al. (2012) results also suggest that more variation is attributed to the expectation component of the five-year yield after applying the bias-correction method to the Joslin et al. (2011) model. Interestingly, in this case, the five-year expectation component is much lower than for the other models at the end of the sample. This can be explained by the higher interest rate persistence captured by the Bauer et al. (2012) model, which induce short-rate forecasts to revert to its sample mean at a much slower speed.

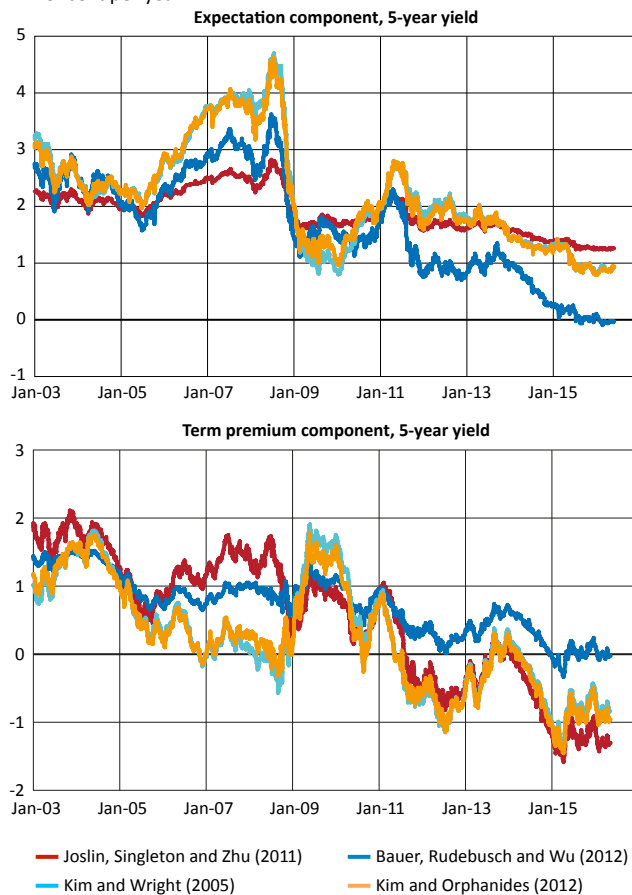
From Figure 4 we also observe that most models deliver estimates of the short-rate expectations and term premium components that both contribute to the decline in the five-year yield, with the declines in term premium being, in general, more pronounced. Notice also that the five-year term premium has been low and even negative in more recent periods, according to most models.

---

<sup>10</sup> These are measured by TNS Sifo Prospera.



**Figure 4. Decompositions of the five-year Swedish government bond yield into the average of short-rate expectations and the associated term premium**  
Per cent per year



Note. The estimates of short-rate expectations and term premium components were obtained using the affine term structure models of Kim and Wright (2005), Kim and Orphanides (2012), Joslin et al. (2011) and Bauer et al. (2012).  
Sources: The Riksbank and own calculations

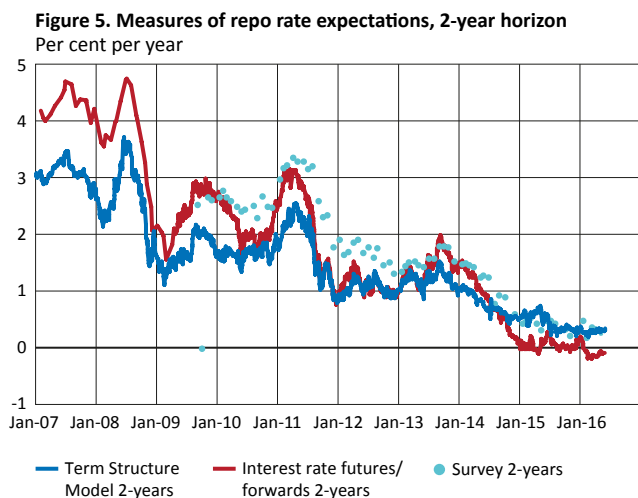
There are at least four possible explanations for why long-term term premia have been compressed in Sweden. The first is the low inflation environment in Sweden, Europe and the United States observed since late 2013, which has led bondholders to be willing to accept less compensation for bearing inflation risk.<sup>11</sup> Another important factor is the low uncertainty about the near-term outlook for policy rates in Sweden and major economies. The low inflation environment increases the likelihood that policy rates around the world will remain low for some time, lowering uncertainty about future policy rates and helping to compress term premia in long-term yields. It is likely that the zero-lower bound in the US policy rate also contributed to lowering uncertainty about future policy rates in the US, as investors were quite sure that the Fed would keep the fed funds rate at zero for some time. Another possible explanation for the observed decline in Swedish government bond term premia is the bond purchases by the Riksbank (see De Rezende 2016), in Europe, Japan and elsewhere. It is likely that bond purchases in foreign economies have possibly caused a “spillover” effect into the demand for Swedish bonds, pushing down their term premia. And lastly, it is important to note that government bonds typically work as a hedge against different types of risk that may hurt returns on other riskier assets, and may be especially demanded by certain institutional investors due to liquidity and regulatory reasons. Investors may then be willing

<sup>11</sup> Historically, the most important risk for long-term bondholders has been the risk of unexpected inflation increases, as they deteriorate the returns associated with a nominal bond.

to accept low or even negative compensation for holding long-term government bonds, which helps to explain why term premia have been negative more recently.

Although term structure models have been quite popular in the last ten years, central banks have also used two other methods for measuring policy rate expectations. One first common method is the use of interest rate futures and forwards. Besides being considered good predictors of future central bank actions, its main distinctive feature is its availability in high frequencies, providing central banks with information about investors' expectations at any point in time. Its main drawback, however, is that interest rate futures and forwards are not free of risk premia, tending to overestimate – or underestimate in some cases – the right policy rate expectations (see Piazzesi and Swanson 2008). Another common method is the use of surveys, which have been especially popular for being clean from the risk premia that plague financial market instruments. The main drawback of surveys, however, is their availability in low frequencies. In addition, they may be subject to measurement error due to the typical availability of different respondents at each time they are conducted, which may bias the estimates of policy rate expectations such as the consensus forecast.<sup>12</sup>

Figure 5 shows measures of repo rate expectations for the two-year horizon. They were obtained from surveys, interest rate futures and forwards, and from affine term structure models. Notice that although the three measures are similar in terms of dynamics, they seem to differ in terms of levels. For instance, the term structure model predicts the repo rate to be lower than the estimates of interest rate futures for the period before mid-2014 and higher from 2015. This is expected since forward premia were mostly positive before 2014, turning negative afterwards (see Figure 4). Notice also that surveys deliver the highest estimates of repo rate expectations before 2015, but gets quite close to the affine models afterwards.



Note. The survey expectations are the average of money market participants' expectations obtained from TNS Sifo Prospera. The interest rate futures/forwards were obtained using the Svensson (1994) model and data of RIBA and FRA contracts. The term structure expectations were obtained from the average of estimates from two term structure models: Joslin et al. (2011) and Bauer et al. (2012).

Sources: The Riksbank and own calculations

### 3.3 Studying the interest rate transmission mechanisms of unconventional monetary policies

In the aftermath of the global financial crisis of 2008, and in the face of deteriorating economic conditions and deflationary pressures, a number of central banks reduced their

<sup>12</sup> The consensus forecast is typically the mean or the median of individual forecasts.

policy interest rates to their effective lower bounds. With limited room for further rate cuts, central banks have then taken actions to lower longer-term interest rates mainly by purchasing large amounts of government debt and other types of assets, and by providing forward guidance.

The Riksbank has been implementing unconventional monetary policy through the purchase of nominal and real government bonds. With the slower than expected recovery in foreign economies and the considerable downward pressure on Swedish consumer prices, in February 2015, the Executive Board of the Riksbank announced that the Riksbank would start buying nominal government bonds with maturities of up to five years on the secondary market to the amount of SEK 10 billion. The purchases took place by means of auctions in which the Riksbank's monetary policy counterparties and the Swedish National Debt Office's primary dealers were able to participate. Later on, further monetary policy easing continued to be desirable, in particular because of concerns about the strengthening of the Swedish krona (SEK), and the Riksbank announced further extensions of its bond purchase program. At the same time, the repo rate was gradually lowered, reaching the level of  $-0.50$  per cent in February 2016. The Riksbank has also published its projected repo rate path since 2007 as a way to inform the public about its future monetary policy intentions. Table 1 shows a description of the Riksbank's monetary policy announcements in the period ranging from February 2015 to April 2016.

**Table 1. Riksbank's monetary policy announcements from February 2015 to April 2016**

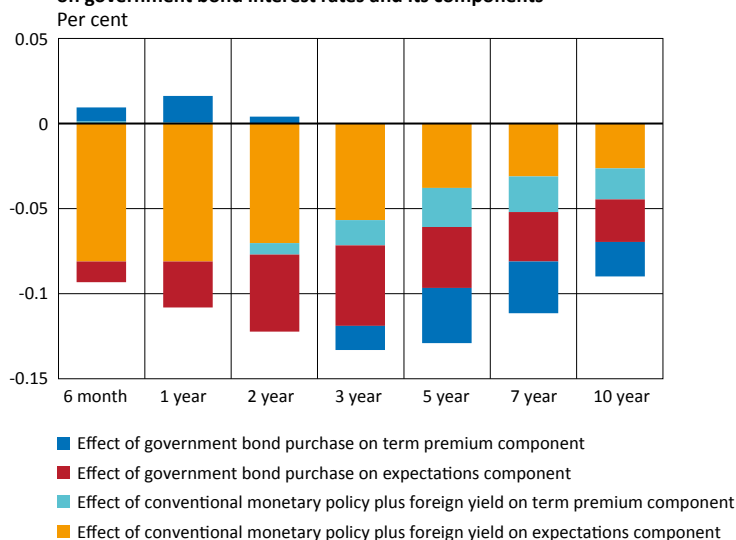
Date	Announcement description
Feb 12, 2015	Riksbank cuts repo rate to $-0.10$ percent, buys government bonds for SEK 10 billion and is prepared to do more at short notice
Mar 18, 2015	Riksbank cuts repo rate to $-0.25$ percent and buys government bonds for SEK 30 billion
Apr 29, 2015	Riksbank buys government bonds for SEK 40-50 billion and lowers the repo-rate path significantly
Jul 2, 2015	Repo rate cut to $-0.35$ percent and purchases of government bonds extended by SEK 45 billion
Sep 3, 2015	Repo rate unchanged at $-0.35$ per cent
Oct 28, 2015	The Riksbank purchases government bonds for a further SEK 65 billion and keep the repo rate at $-0.35$ per cent for a longer time
Dec 15, 2015	Repo rate unchanged at $-0.35$ per cent – still highly prepared to act
Feb 11, 2016	Repo rate cut to $-0.50$ per cent
Apr 21, 2016	Riksbank to purchase government bonds for a further SEK 45 billion and repo rate held unchanged at $-0.50$ per cent

The reasoning behind these policies lies in their transmission to interest rates. For instance, by announcing asset purchases, central banks may send a signal to market participants that they intend to keep policy rates low for longer than otherwise, lowering the expected path of future policy rates and, consequently, long-term interest rates. This is the signaling channel of government bond purchases, which works through changing expectations of future policy rates. The other is the portfolio balance channel, which arises from the reduction in the available supply of the assets purchased. In this channel, under the assumption that bonds of different maturities are not perfect substitutes and that maturity-specific bond demands by certain investors exist (see Vayanos and Vila 2009), central banks may be able to affect bond yields by changing the risk premia that investors require for holding the securities purchased. Central banks may also influence market expectations by communicating their future monetary policy intentions and by providing forward guidance about their future policy rate path.

While it is widely accepted that asset purchases have helped to reduce long-term interest rates, the understanding of their interest rate transmission channels is still partial and has become an important topic in this literature. For instance, using data for the US, Gagnon et al. (2011) argue that the Federal Reserve's Large Scale Asset Purchases primarily lowered long-term government bond rates through the portfolio balance channel. This is also emphasized by D'amico and King (2013). On the other hand, Krishnamurthy and VissingJorgensen (2011), Christensen and Rudebusch (2012) and Bauer and Rudebusch (2014) discuss that the signaling channel was the main driver of the observed fall in the US long-term interest rates. Using ATSMs together with event study regressions De Rezende (2016) shows that government bond purchases have had important portfolio balance and signaling effects in Sweden, which seem to operate by mainly lowering intermediate maturity short-rate expectations and longer-maturity term premia. In addition, De Rezende (2016) discusses that the Riksbank was effective in lowering government bond yields across the full yield maturity spectrum when implementing conventional and unconventional policies together.

The monetary policy announcement made by the Riksbank on July 2, 2015 is a good example of how conventional and unconventional policies seem to work and interact. On that day, the decisions to cut the repo rate by 10 basis point and to purchase government bonds for a further SEK 45 billion were largely unexpected by market participants. The surprise regarding the interest rate cut affected short-rate expectations strongly, driving the fall observed in short-term government bond yields. At the same time, bond purchases contributed, to a large extent, to lowering the short-rate expectations and term premia components in the two-year to five-year and in the five-year to ten-year segments of the yield curve, respectively, suggesting that both the signaling and the portfolio balance channels seemed to have contributed to the fall in mid- and long-term yields (see Figure 6 and De Rezende 2016 for more details).

**Figure 6. Effects of the monetary policy announcement of July 2, 2015 on government bond interest rates and its components**



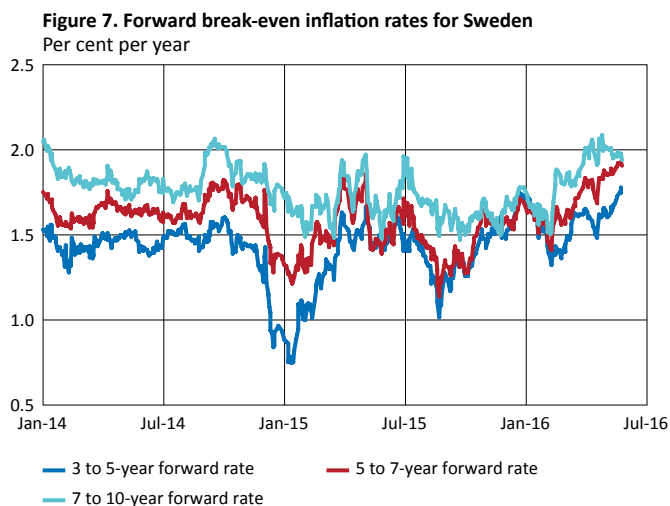
Notes: the effects of bond purchase announcements on term premia and the average of short-rate expectations are computed using an event study regression approach (please see De Rezende 2016 for more details).

Sources: The Riksbank and own calculations

### 3.4 Measuring inflation expectations

Markets for inflation-protected debt securities have grown dramatically in recent years. The idea behind their issuance is to provide investors with the possibility of eliminating inflation risks in fixed-income investments while providing a real rate of return guaranteed by governments. Interestingly, the interest rates on these securities, when used in combination with those of nominal bonds, have allowed central banks to compute measures of investors' expectations of future inflation. This is often called the "break-even inflation", i.e. the rate of inflation that would give an investor the same return at maturity on a nominal and a real bond. However, as for nominal bonds, real bond issues only happen for particular maturities and coupon rates, meaning that it is not possible to get measures of inflation expectations directly from these issues. As for nominal bonds, central banks have then used term structure models to obtain interpolated real term structure curves that can be used to obtain measures of inflation expectations for any horizon.

The Riksbank estimates real term structure curves daily using inflation-linked securities issued by the Swedish National Debt Office and computes different measures of break-even inflation. Figure 7 shows forward break-even inflation rates for the period from January 2014 to July 2016.



Note. The forward breaks-even inflation rates shown were computed using the difference between nominal and real forward rates. These were estimated using the Svensson (1994) method.  
Sources: The Riksbank and own calculations

### 3.5 Other uses

As discussed above, as markets for inflation-protected securities have grown in recent years, the interest rates on these instruments have been used by central banks as an important source of information about investors' expectations of future inflation. Unfortunately, these rates also include risk premia that compensate investors for inflation risk, which may add noise in break-even inflation rates. In an attempt to obtain a "cleaner" measure of the inflation expectations embedded in nominal and real government bond interest rates, some studies have then used term structure models to estimate time-varying inflation risk premia present in break-even inflation rates. Typical models in this literature were developed by Christensen et al. (2010), Joyce et al. (2009), García and Werner (2010), Abrahams et al. (2015), among others.

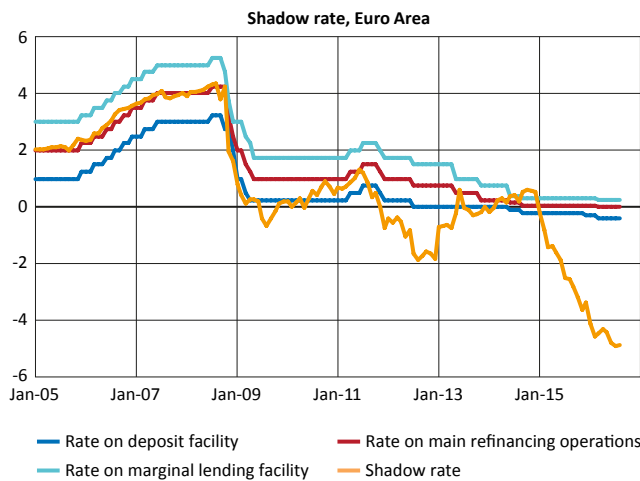
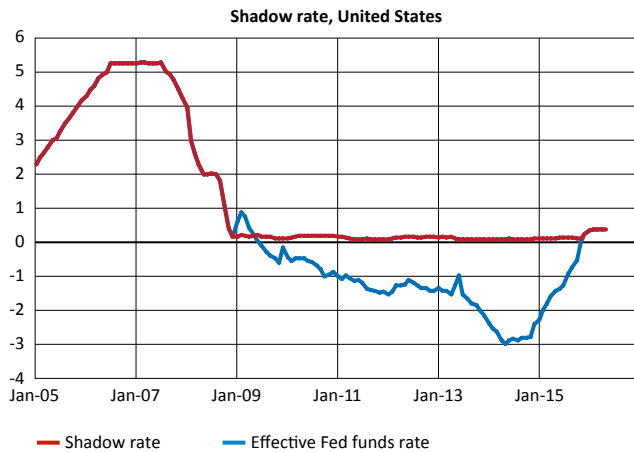
Another typical problem with inflation-linked bonds is the lack of liquidity in certain markets and in specific periods of time. As discussed by Sack and Elsasser (2004), Shen (2006), Pflueger and Viceira (2011), among others, this induces the appearance of liquidity risk premia on inflation-linked bonds' interest rates, which may distort the measures of

break-even inflation commonly used by central banks. Some articles have then proposed term structure models to get around this problem by estimating the liquidity risk premia in these markets and using them together with estimates of inflation risk premia to obtain more reasonable measures of investors' inflation expectations. For instance, D'Amico et al. (2010) show that ignoring the liquidity premia in the US index-linked bond market produces large pricing errors for these securities. Abrahams et al. (2015) shows that adjusting break-even rates for inflation and liquidity risks substantially improves forecasts of US inflation. Haubrich et al. (2012) suggests that the US index-linked bonds were significantly underpriced prior to 2004 and again during the 2008-2009 financial crisis, with the lack of liquidity being one of the possible explanations for this phenomenon.

As the policy rate approaches its lower bound, standard ATSMs may lose their ability to fit short-term interest rates, generate point and distributional short-rate forecasts, and extract accurate policy rate expectations. A modified version of the more common ATSMs has then been proposed to deal with these situations. These are the so-called shadow-rate term structure models, which have been popularized by Wu and Xia (2016), Bauer and Rudebusch (2016), Krippner (2012), among others. Besides allowing for the estimation of more reasonable short-rate expectations, these models also allow for the estimation of useful indicators for central banks such as the time to the expected interest rate liftoff, the expected pace of monetary policy tightening, as well as the shadow rate, which is commonly understood as a measure of the policy rate that would prevail in case the lower bound was not present.

Figure 8 shows estimates of the shadow rate for the US and the Euro Area obtained from the Wu and Xia (2016) model. Notice that as policy rates approach their respective lower bounds in both economies, the estimated shadow rates start decoupling from the actual policy rates. The divergence between the shadow and the actual policy rate becomes larger when the interest rate lower bound is binding and increases as longer-maturity interest rates become particularly compressed and assumedly constrained by the lower bound. As some of the unconventional monetary policies put in practice in these economies are expected to affect longer-term interest rates primarily, the shadow rate has then been used as a measure of the current stance of monetary policy. Some studies, however, have criticized this idea. For instance, Bauer and Rudebusch (2016) argue that common shadow rate estimates are highly sensitive to model specification, the choice of the lower bound value and the data choice at the short end of the yield curve. Similarly, Krippner (2014) argues that shadow rates are subject to variation with modelling choices. He then proposes the use of economic stimulus measures, which are based on the area between the expected shadow rate path and the long-term nominal interest rate level, as an alternative measure of the stance of monetary policy.

**Figure 8. Shadow rate for the US and the Euro Area**  
Per cent per year



Note. The estimates of the shadow rates were obtained from Jing Cynthia Wu's website: <http://faculty.chicagobooth.edu/jing.wu>.  
Source: <http://faculty.chicagobooth.edu/jing.wu>

## 4 Concluding remarks

This article provides an overview of the recent developments on term structure modeling and its uses by central banks. The topic is important for central banks and policymakers who wish to extract economic information from long-term interest rates, and elaborate policies to influence them. The simplest proposition of the determination of the term structure of interest rates is the expectations hypothesis. I describe some of the term structure models that are consistent with the expectations hypothesis and discuss why they are insufficient for explaining the behavior of interest rates. I then review term structure models that allow for time-varying risk premia and discuss why they are more consistent with economic theory and data. These models have been especially useful for studying the interest rate transmission mechanisms of unconventional monetary policy such as government bond purchases and forward guidance, which are expected to affect long-term interest rates through short-rate expectations and term premia. In addition, I describe how central banks have used term structure models to estimate inflation and liquidity risk premia in real government bond markets, in order to obtain “cleaner” measures of market participants' inflation expectations. Finally, as policy rates have approached their lower bounds in many economies, some term structure models have been developed to deal with this situation.

Besides allowing for the estimation of more reasonable short-rate expectations, these models also allow for the estimation of useful policy indicators such as the shadow rate, which is commonly understood as a measure of the policy rate that would prevail in case the lower bound was not present.



## References

- Abrahams, M., Tobias Adrian, R.K. Crump and Emanuel Möench (2015), "Decomposing Real and Nominal Yield Curves", Staff Reports No. 570, Federal Reserve Bank of New York.
- Ang, Andrew and Monika Piazzesi (2003), "A No-Arbitrage Vector Autoregression of Term Structure Dynamics with Macroeconomic and Latent Variables", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 50, pp. 745-787.
- Bauer, Michael and Glenn D. Rudebusch (2014), "The Signaling Channel for Federal Reserve Bond Purchases", *International Journal of Central Banking*, Vol. 10, No. 3, pp. 233-289.
- Bauer, Michael, Glenn D. Rudebusch and Cynthia Wu (2012). "Correcting Estimation Bias in Dynamic Term Structure Models", *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 30, pp. 454-467.
- Bauer, Michael, Glenn D. Rudebusch and Cynthia Wu (2014), "Term Premia and Inflation Uncertainty: Empirical Evidence from an International Panel Dataset: Comment", *American Economic Review*, Vol. 104, No. 1, pp. 323-337.
- Bauer, Michael and Glenn D. Rudebusch (2016), "Monetary Policy Expectations at the Zero Lower Bound", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 48, No. 7, pp. 1439-1435.
- Campbell, John Y. and Robert J. Shiller (1991), "Yield Spreads and Interest Rate Movements: A Bird's Eye View", *Review of Economic Studies*, Vol. 58, No. 3, pp. 495-514.
- Christensen, Jens and Glenn Rudebusch (2012), "The Response of Interest Rates to US and UK Quantitative Easing", *Economic Journal*, Vol. 122, pp. F385-F414.
- Christensen, Jens, Jose. A. Lopez, and Glenn. D. Rudebusch (2010), "Inflation Expectations and Risk Premiums in an Arbitrage-Free Model of Nominal and Real Bond Yields", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 42, No. 1, pp. 143-178.
- Cochrane, John and Monika Piazzesi (2005), "Bond Risk Premia", *American Economic Review*, Vol. 95, No. 1, pp. 138-160.
- D'Amico, Stefania, Don H. Kim and Min Wei (2010), "Tips from TIPS: the Informational Content of Treasury Inflation-Protected Security prices", Finance and Economics Discussion Series 2010-19, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- D'Amico, Stefania and Thomas King (2013), "Flow and Stock Effects of Large-Scale Treasury Purchases: Evidence on the Importance of Local Supply", *Journal of Financial Economics*, Vol. 108, No. 2, pp. 425-448.
- De Rezende, Rafael B. (2016), "The Interest Rate Effects of Government Bond Purchases Away from the Lower Bound", Working Paper No. 324, Sveriges Riksbank.
- Diebold, Francis X., Monika Piazzesi and Glenn D. Rudebusch. (2005), "Modeling Bond Yields in Finance and Macroeconomics", *American Economic Review*, Vol. 95, No. 2, pp. 415-420.
- Duffie, Darrell (2001). "Dynamic Asset Pricing Theory", Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Fama, Eugene (1984), "Term Premium in Bond Returns", *Journal of Financial Economics*, Vol. 13, pp. 529-546.
- Fama, Eugene and Robert R. Bliss (1987), "The Information in Long-Maturity Forward Rates", *American Economic Review*, Vol. 77, pp. 680-692.
- Filipovic, Damir (1999), "A Note on the Nelson-Siegel Family", *Mathematical Finance*, vol. 9, No. 4, pp. 349-359.
- Fisher, Mark, Douglas Nychka and David. Zervos (1995), "Fitting the Term Structure of Interest Rates with Smoothing Splines", Working Paper No. 95-1, Federal Reserve System.
- Friedman, Milton and Leonard Savage (1948), "The Utility Analysis of Choices Involving Risk", *Journal of Political Economy*, Vol. 56, No. 4, pp. 279-304.

Gagnon, Joseph, Mathew Raskin, Julie Remache and Brian Sack (2011), "The Financial Market Effects of the Federal Reserve's Large-Scale Asset Purchases", *International Journal of Central Banking*, Vol. 7, No. 10, pp. 3-43.

Garcia, J. Angel and Thomas Werner (2010). "Inflation Risks and Inflation Risk Premia", Working Paper No. 1162, European Central Bank.

Greenwood, Robin and Dimitri Vayanos (2014). "Bond Supply and Excess Bond Returns", *Review of Financial Studies*, Vol. 27, No. 3, pp. 663-713.

Gürkaynak, Refet S., Brian P. Sack, and Eric T. Swanson (2007), "Market-Based Measures of Monetary Policy Expectations", *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 25, pp. 201-212.

Gürkaynak, Refet S., Brian P. Sack, and Jonathan H. Wright (2007), "The U.S. Treasury Yield Curve: 1961 to the Present", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 54, No. 8, pp. 2291-2304.

Haubrich, Joseph, George Pennacchi and Peter Ritchken (2012), "Inflation Expectations, Real Rates, and Risk Premia: Evidence from Inflation Swaps", *Review of Financial Studies*, Vol. 25, No. 5, pp. 1588-1629.

Joslin, Scott, Kenneth J. Singleton and Haoxiang Zhu (2011), "A Kew Perspective on Gaussian Dynamic Term Structure Models", *Review of Financial Studies*, Vol. 24, No. 3, pp. 1-45.

Joyce, Michael, Peter Lildholdt and Steffen Sorensen (2009), "Extracting Inflation Expectations and Inflation Risk Premia from the Term Structure: a Joint Model of the UK Nominal and Real Yield Curves", Working Paper No. 360, Bank of England.

Kim, Don H., and Jonathan H. Wright (2005), "An Arbitrage-Free Three-Factor Term Structure Model and the Recent Behavior of Long-Term Yields and Distant-Horizon Forward Rates", Finance and Economics Discussion Paper No. 33, Board of Governors of the Federal System.

Kim, Don H. and Athanasios Orphanides (2012). "Term Structure Estimation with Survey Data on Interest Rate Forecasts", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 47, No. 1, pp. 241-272.

Krippner, Leo (2012). "Modifying Gaussian Term Structure Models when Interest Rates are Near the Zero Lower Bound", Discussion Paper No. 02, Reserve Bank of New Zealand.

Krippner, Leo (2014). "Measuring the Stance of Monetary Policy in Conventional and Unconventional Environments", Working Paper No. 6, Centre for Applied Macroeconomic Analysis.

Krishnamurthy, Arvind, and Annette Vissing-Jorgensen (2011), "The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates", *Brookings Papers on Economic Activity*, Fall, pp. 215-265.

McCulloch, J. H. (1971), "Measuring the Term Structure of Interest Rates", *Journal of Business*, Vol. 44, pp. 19-31.

McCulloch, J. H. (1975), "The Tax-Adjusted Yield Curve", *Journal of Finance*, Vol. 30, pp. 811-830.

Nelson, Charles R. and Andrew F. Siegel (1987), "Parsimonious modeling of yield curves", *The Journal of Business*, Vol. 60, No. 4, pp. 473-489.

Pflueger, Carolin E. and Luis M. Viceira (2011), "Return Predictability in the Treasury Market: Real Rates, Inflation, and Liquidity", Working Paper No. 16892, National Bureau of Economic Research.

Piazzesi, Monika (2010), "Affine Term Structure Models", In *Handbook of Financial Econometrics, Volume 1: Tools and Techniques*, edited by Yacine Ait-Sahalia and Lars Peter Hansen, pp. 691-766, Amsterdam and Oxford: Elsevier, North-Holland.

Piazzesi, Monika and Eric T. Swanson (2008), "Futures Prices as Risk-adjusted Forecasts of Monetary Policy", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 55, No. 4, pp. 677-691.

Sack, Brian and Robert Elsasser (2004), "Treasury Inflation-Indexed Debt: A Review of the U.S. Experience", *Economic Policy Review*, Vol. 10, pp. 47-63.

Shen, Pu (2006), "Liquidity Risk Premia and Breakeven Inflation Rates", *Economic Review Federal Reserve Bank of Kansas City*, Vol. 91, pp. 29-54.

- Singleton, Kenneth J. (2006), "Empirical Dynamic Asset Pricing: Model Specification and Econometric Assessment", Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Svensson, Lars (1994), "Estimating and Interpreting Forward Interest Rates: Sweden 1992-1994", NBER Working Paper No. 4871.
- Stambaugh, Robert F. (1988), "The Information in Forward Rate: Implications for Models of the Term Structure", *Journal of Financial Economics*, Vol. 21, pp. 41-70.
- Vasicek, Oldrich and H. Gifford Fong (1982), "Term structure modelling using exponential splines", *Journal of Finance*, Vol. 37, No. 2, pp. 339-348.
- Vayanos, Dimitri and Jean-Luc Vila (2009), "A Preferred-Habitat Model of the Term Structure of Interest Rates", NBER Working Paper No. 15487.
- Woodford, Michael (1999), "Optimal Monetary Policy Inertia". Working Paper No. 7261, National Bureau of Economic Research.
- Wu, Cynthia and Fan D. Xia (2016), "Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound", *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 48, No. 2-3, pp. 253-291.

## Appendix A – the generalized affine term structure model

The generalized discrete-time Gaussian dynamic ATSM assumes that zero-coupon bond yields are functions of  $p$  pricing factors. More specifically, the  $p \times 1$  vector of pricing factors  $X_t$  follows a VAR(1) process under the objective probability measure  $\mathbb{P}$ ,

$$(7) \quad X_{t+1} = \mu + \phi X_t + \sum \varepsilon_{t+1},$$

where  $\varepsilon_{t+1} \sim iid N(0, I_i)$  and  $\sum$  is a  $p \times p$  lower triangular matrix. The stochastic discount factor (SDF) that prices all assets under the absence of arbitrage is assumed to be conditionally lognormal

$$(8) \quad M_{t+1} = \exp\left(-r_t - \frac{1}{2} \lambda_t' \lambda_t - \lambda_t' \varepsilon_{t+1}\right),$$

where  $\lambda_t = \lambda_0 + \lambda_1' X_t$  is a  $p \times 1$  vector of risk prices. The short rate is allowed to vary freely, without imposing any restrictions or asymmetries in the conditional distributions of short-rate expectations. The short-term interest rate is then affine in the pricing factors,  $r_t = \delta_0 + \delta_1' X_t$ . Under the risk-neutral measure  $\mathbb{Q}$ , the vector of pricing factors follows the dynamics,

$$(9) \quad X_{t+1} = \mu^\alpha + \phi^\alpha X_t + \sum \varepsilon_{t+1},$$

where  $\mu^\alpha = \mu - \sum \lambda_0$  and  $\phi^\alpha = \phi - \sum \lambda_1$ .

Under no-arbitrage bond prices are then exponential affine functions of the state variables,  $P_t^n = \exp(A_n + B_n' X_t)$ , where  $A_n$  is a scalar and  $B_n$  is a  $p \times 1$  vector that satisfy the recursions

$$(10) \quad A_{n+1} = A_n + \mu^{\alpha'} B_n + \frac{1}{2} B_n' \sum \sum' B_n - \delta_0$$

$$(11) \quad B_{n+1} = \phi^{\alpha'} B_n - \delta_1,$$

which start from  $A_1 = -\delta_0$  and  $B_1 = -\delta_1$ . Model implied yields are computed as  $y_t^n = -n^{-1} \log P_t^n = -n^{-1} (A_n + B_n' X_t)$ .

It is interesting to note that the functions  $A_n$  and  $B_n$  are computed under the risk-neutral measure  $\mathbb{Q}$  and not under the objective probability measure  $\mathbb{P}$ . The difference is determined by the risk premium demanded by investors to invest in an  $n$ -year bond and that is embodied in  $X_t$ . Following this argument, the term premium is then defined as the return difference between buying and holding an  $n$ -year bond until maturity and rolling over the short-term interest rate,

$$(12) \quad TP_t^n = y_t^n - \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} E_t^{\mathbb{P}}(r_{t+i}).$$

## Appendix B – the generalized shadow rate term structure model

---

Because the model described above is linear in Gaussian factors, it potentially allows nominal interest rates to go below its lower bound, facing difficulties in fitting the yield curve in a lower bound environment. One way of getting around this problem is to use shadow rate term structure models, an approach that has proven to be helpful for describing yields and the stance of monetary policy in a lower bound environment. This class of models posits the existence of a shadow interest rate that is linear in Gaussian factors, with the actual short-term interest rate being the maximum of the shadow rate and the effective lower bound. More specifically, the model assumes that the short-term interest rate is the maximum of the shadow rate  $s_t$  and a lower bound  $\underline{r}$ .

$$(13) \quad r_t = \max(\underline{r}, s_t) \quad s_t = \delta_0 + \delta_1' X_t.$$

# A perspective on electronic alternatives to traditional currencies

Gabriele Camera\*

Economic Science Institute, Chapman University and WWZ, University of Basel

---

The institution of money is rapidly evolving thanks to developments in computer-based cryptography. Technological advances have made possible the creation of cost-effective electronic alternatives to banknotes and coins, which are the traditional physical currencies. This document aims to describe — based on scientific literature — the use and characteristics of money, some of the problems associated with issuing a new currency or a new payment instrument, and the possible comparative advantages of a central bank in leading the way relative to private issuers.

---

## 1 Introduction

Conducting retail transactions costs about 1% of GDP per year to the average European country (Schmiedel et al. (2012), Segendorf and Jansson (2012)).<sup>1</sup> Half of this cost comes from commercial banks, which have a prominent role in settling payments, especially now that the use of cash is rapidly diminishing in some countries (Segendorf and Wretman 2015).<sup>2</sup> Moreover, a significant portion of payments is typically executed by exchanging demand deposits, instruments that are risky and therefore costly to insure.

Technological innovation has recently enabled alternatives to traditional currency instruments. Thanks to new developments in cryptography and computing, it is now possible to develop digital alternatives to traditional currencies that are as peer-to-peer as cash, as convenient as a debit card, and potentially cheaper to use and safer than deposits. As a result, there is currently significant interest—both from private and public financial institutions—in understanding whether or not there is scope for currency innovation.

Nowadays, the focus is on studying technologies that support the construction of cheap, safe and reliable *public ledgers*, essentially decentralized record-keeping systems that can be adopted to support the settlement of payments within large groups of traders who do not necessarily trust one another. Broadly speaking, such record-keeping systems can theoretically allow traders to accurately and quickly establish property rights over the instruments being traded, while, at the same time, eliminating or at least minimizing the traditional layer of services provided by trusted intermediaries, such as banks, in settling payments (Ali et al. (2014b), Barrdear and Kumhof (2016)).

A prominent candidate technology is “blockchain technology” or “distributed ledger” (Nakamoto (2008)), which was originally developed to support the Bitcoin network. This technology has spurred a number of private currency-like instruments, and is currently being tested for settlement of financial transactions (Bloomberg (2016a), The Economist (2015)). Importantly, this technological innovation is being studied for possible application in the

---

\* This overview, which has been prepared for Sveriges Riksbank, partly reflects content that has appeared in some of my own previous research, cited in this document. I thank, without implicating, Gabriela Guibourg, Erik Lenntorp, Jonas Milton, Kasper Roszbach, and, especially, Björn Segendorf at Sveriges Riksbank for many comments and stimulating conversations. The opinions expressed in this article should not be interpreted as reflecting the official views of Sveriges Riksbank. Address: G. Camera, Chapman University, Economic Science Institute, One University Dr., Orange, CA 92866. E-mail: camera@chapman.edu

1 Defined as payments by cash, check debit and credit card, direct debit and credit transfer payments up to 50,000 Euros.

2 This decline is not common to all countries. For the US, Klee (2008) reports that cash captures 54% of all transactions collected from scanner data at 99 grocery stores. Survey data from Austria and Canada shows that more than 50% of all consumption purchases are paid for with cash (Huynh et al. (2013)).

emission of “all-digital” cash substitutes by central banks (Brainard (2016), Broadbent (2016), Fan (2016), Skingsley (2016)). Throughout this document, I will call this type of instrument *e-cash* because, on the one hand, it is as peer-to-peer as physical cash, and, on the other hand, it has a digital representation and is electronically exchanged and stored, in much the same way as the main forms of digital money in use today (commercial bank money and bank reserves at the central bank).

The possible economic consequences of bringing to the market an electronic substitute for cash have not been systematically studied. Many questions are still open. Even so, the scientific literature has addressed some of the fundamental, and closely related, questions. For example, what is the role of a currency in society, and what supports its stability and value in the long-run? Should we move away from traditional currency systems to embrace new technologies? What problems or market failures can we foresee that are associated with introducing an alternative payment instrument? Should central banks play an active role or should private issuers lead the way? This document aims to describe—based on scientific literature—uses and characteristics of money, some of the problems associated with issuing a new currency or a new payment instrument, and the possible comparative advantages of a central bank in leading the way relative to private issuers.

To summarize, moving away from traditional physical cash and into e-cash offers several potential benefits. An improved currency system could be constructed that greatly reduces the costly layers of the financial institutions that we currently use to process and settle electronic payments. E-cash may also allow significant changes in the way in which currency is managed, as it is now technically feasible to allow households direct access to the central bank balance sheet as Tobin suggested (Tobin (1985)). This could revolutionize the way in which monetary policy is conducted, affecting the monetary transmission channels, and the speed and efficacy of intervention. However, there are also risks in moving away from traditional currency systems, which depend on how a new currency system would be designed and operated. Granting deposits at the central bank could have profound consequences for banks, their financing, and their asset-transformation role, which could possibly adversely impact financial volatility during a crisis or during the transition period. Understanding these issues should be one of the priorities of a central bank.

The paper proceeds as follows. Section 2 develops some basic knowledge about money and the role it serves in a society. Section 3 offers a simple characterization of the main monetary instruments used nowadays. Section 4 discusses the problems and implications for central banks associated with the introduction of electronic alternatives to cash. Section 5 touches upon considerations about privacy and crime-related externalities, and Section 6 offers some final comments.

## 2 Currency, money, and cash

*Currency* identifies an object that widely circulates to facilitate payments. The term is commonly used as a synonym for money. Although economic textbooks do not typically tell us what money *is* — academics are still debating a possible answer<sup>3</sup> — there is consensus in the scientific literature about what money *does*. According to a view going back at least to Aristotle, money serves three basic functions. It facilitates trade by acting as a *means of payment* — e.g. we hand over banknotes for a coffee. It serves quantification purposes as a *unit of account* (or standard of value) — e.g. we choose our diet by comparing foods’ prices. It is also a *store of value* — e.g. we hold a checking account balance to enable a future transaction or the repayment of financial and tax obligations. To perform these functions, societies have typically chosen currency instruments that are durable, highly portable,

<sup>3</sup> Krugman (2010) writes: “But here’s an even more basic question: what is money, anyway? It’s not a new question, but I think it has become even more pressing in recent years.”

divisible, easy to authenticate and difficult to reproduce. Coins and banknotes — commonly referred to as *cash* — are tangible monetary instruments and the ones that the public is most familiar with.

The cash in use today is a sovereign *fiat* money, meaning that these tangible monetary instruments are issued by a state authority but neither have intrinsic value — coins are not made of precious metals, for example — nor are explicitly convertible into real assets such as precious metals (ECB (2015b), McLehay et al. (2014)). However, cash has generally a special status: in most countries it is “legal tender,” meaning that tendering banknotes and coins legally discharges financial obligations.<sup>4</sup>

But money is much more than cash. In particular, it includes two kinds of intangible monetary instruments: banks’ reserves with the central bank (sovereign money), and commercial bank deposits (instruments that are privately issued by commercial banks). The main difference between these two kinds of money, sovereign and private, is on whom they are a claim. Sovereign money is a claim on the central bank, and is often called “outside money” or “central bank money”; commercial bank money is a claim on private domestic debt and is often called “inside money.”<sup>5</sup>

## 2.1 The nature of money

To understand the role and the value of currency and monetary systems, we must answer two questions. Why do societies use money? Which economic problems does money ultimately solve?

Money is first and foremost a *social convention*, which emerges to build trust among strangers in their economic transactions, both intertemporal and in spot markets. A convention of monetary exchange facilitates valuable intertemporal exchanges that would not occur otherwise.

According to this view, individuals who may neither know nor trust each other choose to settle their transactions by offering symbolic objects—bank deposits or banknotes for instance—in exchange for labor, goods and services because they find this trading arrangement superior to the available alternatives (Camera, Casari and Bigoni (2013)). Hence, symbolic objects spontaneously become money when individuals share the belief that those objects can be quickly and easily exchanged for labor, goods and services in the foreseeable future. If no-one can personally gain from acting differently—demanding payment of a different kind, for instance—then those symbolic objects become money and support a currency system. The system is stable if everyone maintains their confidence in it.<sup>6</sup>

A monetary trading pattern resembles an intertemporal gift-giving scheme, where each gift is acknowledged by delivering a token. But, if tokens are intrinsically worthless, then why are they exchanged at all? The answer is that doing so resolves an underlying trust problem. Any transaction characterized by a mismatch between the timing of delivery of goods and of payment requires that counterparts trust each other. However, the most valuable trades involve specialized goods. This typically requires dealing with strangers, instead of trusted neighbors (Greif (2006)), which prevents reciprocity and makes contractual enforcement problematic (Milgrom et al. (1990)). Monetary exchange can overcome these contractual

4 Legal tender is roughly interpreted as obliging the economic agents to accept the instrument as payment, but this interpretation is not always fitting. For example, in the U.S. “legal tender discharges all debts for which the payment of money is specified when tendered in the appropriate amount and in the proper manner” (Konvisser (1997)). In Sweden everyone is obliged to accept banknotes and coins as payment, but only if the contracting parties have not made a different agreement (Segendorf and Wilbe (2014)).

5 This distinction was made by John Gurley and Edward Shaw in their book “Money in a Theory of Finance.” Various measures of the money supply — typically, monetary base, M1 and M2 — account for the different components of the stocks of outside and inside money.

6 In the language of economics, money emerges as the solution to a non-cooperative game — a *Nash equilibrium*. Shapley and Shubik (1977), among the first to apply non-cooperative game theory to the study of money, put it as follows: “Although a person may view, say, fiat money as being of dubious value as a store of wealth, he knows that most others will continue to use it for trade, and he may be in no position to do otherwise himself.”



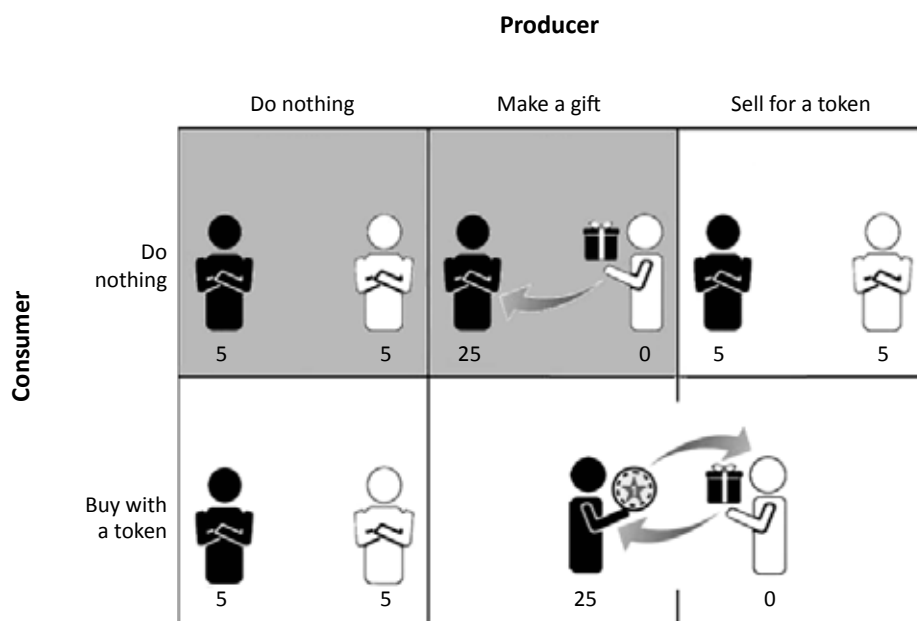
difficulties as long as traders are confident that others will accept money in the future. Public confidence in the currency is thus key ingredient in a monetary system.

This problem is conceptually represented in Figure 1. Assume there are many individuals in the background who alternate between being producers and consumers of a non-storable good. They meet each other at random in each period. The figure shown represents one such meeting. The consumer benefits from receiving a gift of a good from the producer. Maximum welfare can only be attained if individuals coordinate on a norm of mutual support, wherein every person makes a gift of a good when they are a producer. However, people cannot guarantee they will reciprocate a gift in the future because meetings are random. Markets, that is, are incomplete. This norm of mutual support thus requires *trusting* that a gift made today corresponds to a gift in the future. However, building this kind of trust is practically feasible only in small groups, where individuals know each other very well.

Introducing a stable supply of symbolic tokens can resolve this market failure if people trust that others will sell *only* in return for a token. In this case, the token becomes a currency. Public confidence in the monetary system is thus inextricably linked to confidence in the currency issuer—which is why central banks’ conduct is key for the stability of a currency system. A monetary system can thus be viewed as a social convention that emerges to build the trust needed to support valuable economic interactions among strangers. In a way, confidence in the institution of money can shore up the lack of trust in other members of society. Laboratory research provides some empirical support for this view (Camera and Casari (2014)).

**Figure 1. How monetary exchange resolves trust problems**

Each cell reports the outcome from a combination of actions (producer on the right, consumer on the left, and payoffs listed below the human figures). The shaded cells refer to outcomes without a monetary system. The other cells depict the additional outcomes possible when a monetary system is in place. The figure is an adaptation from Camera, Casari and Bigoni (2013).



**Do informationally sophisticated societies need money?**

Some economists have compared money to an information technology—a record-keeping device (Ostroy (1973), Ostroy and Starr (1974), Townsend (1987)). Kocherlakota (1998) suggested that money is a rudimentary public monitoring system. According to this view, if it is difficult to write and enforce contracts, then revealing others' past conduct is sufficient to deter opportunistic behavior in a community. According to Kocherlakota (1998), all that is needed to ensure that counterparts keep their promises is the possibility to publicly reveal departures from agreed-upon plans, because this information can be used to trigger punishment by the entire community (Abreu et al. (1990), Kandori (1992)). Thus, the theory says, monetary exchange has a role to play only if monitoring past conduct is difficult. This is the sense in which money is simply a substitute for public monitoring systems. According to this view, currency systems should have no role to play in informationally sophisticated societies (Kahn et al., (2005), Corbae et al. (2007)). Laboratory evidence does not support this assertion. Individuals who can see others' past conduct do not, in fact, frequently cooperate (Bigoni et al. (2015)). This suggests that money is likely to remain a valuable institution even as societies become more interconnected and informationally sophisticated.

## 2.2 A monetary system is a public good

The discussion above suggests that currencies and monetary systems are a public good, much as clean air, national defense, or national parks. In its most basic form, a monetary system is non-excludable — single individuals can hardly be prevented from using banknotes and coins.<sup>7</sup> It is also non-rival because an individual's participation in the system does not impede another's use. In fact, it likely raises the value of the currency through network effects — a currency that is widely used is more valuable than one that is not, because it enables more trades. As is typical in public goods problems, self-interested individuals would rationally choose to free-ride by avoiding to privately contribute to this public good, reducing their input to building and maintaining “confidence in the currency.” This socially inefficient provision would take the form of an *excessive* emission of currency instruments under a *laissez-faire* approach, which would reduce confidence in the currency, lowering the value of the currency up to the point where the monetary system would collapse because the future value of the currency would be too small (Ritter (1995)).<sup>8</sup> This public goods aspect of monetary systems is one of the factors justifying the central role of public institutions in the provision of currency instruments (Tobin (1985)) and, consequently, in playing an active role in currency innovation.

<sup>7</sup> In fact, this is true for domestic as well as foreign users. The U.S. dollar supports trade in many countries and U.S. authorities cannot effectively prevent this from happening.

<sup>8</sup> This is exactly what happened with Stockholms Banco, the first bank in Sweden. The bank was established in 1656 but folded in 1664 after the general public lost confidence in the banknotes it issued. The bank was then rescued by the Swedish parliament in 1668, and became the Riksbank. See <http://www.riksbank.se/en/The-Riksbank/History/>.

### 3 Modern monetary instruments: physical vs. digital

There are many ways to classify the monetary instruments in use today.<sup>9</sup> Table 1 adopts a conceptual classification based on two basic features: the denomination of the currency instrument — either a sovereign reference unit or not — and its type — physical or not. This is convenient because, on the one hand, modern currencies are typically sovereign but only in (small) part physical; on the other hand, the key technological innovation has been originally confined to instruments, such as Bitcoin, which are purely digital and are not denominated in sovereign reference units.

**Table 1. A basic classification of modern types of monetary instruments**

	Type: Physical	Type: Digital
Denomination: Sovereign reference unit	<b>Notes and tokens</b> (central bank coins & banknotes)	<b>E-money</b> (central bank reserves, commercial bank money)  <b>E-cash</b> (RSCoin concept)
Denomination: Other reference unit	<b>Notes and tokens</b> (Ithaca HOURS) <sup>10</sup>	<b>Abstract currencies</b> (Bitcoin, Ethereum)

The currencies in existence today are typically issued by a sovereign institution, such as a central bank or a national mint. This is especially true for physical currencies, coins and banknotes. But cash, which is synonymous for physical currency, is not the predominant form of money: for example, U.S. banknotes and coins comprise slightly more than 2/5 of M1, the smaller of the two money stock measures published by the Board of Governors and currently the narrowest monetary aggregate.<sup>11</sup> There is no consensus on the language used to describe the money component that lacks the physical structure of cash. I will use the term *digital currency*, to emphasize that the instrument is intangible, and is based on computer technology.

A characteristic of digital currencies is that — unlike banknotes and coins, settlement cannot be completed by a simple physical transfer of the instrument. A ledger — i.e. a record-keeping system — must be in place to establish property rights over the instrument.<sup>12</sup> As a result, users of digital currencies must rely on some trusted institution — an intermediary, a network of banks, or a group of fellow system participants — to help with the processing of transactions and the ledger updating. This is where innovation in cryptography and computing has recently made a big contribution, as I next explain.

#### 3.1 Sovereign digital money: e-money

Most digital currencies are denominated in a sovereign unit, and issued by central banks as well as private institutions — such as commercial banks. I will define *electronic money*,

9 For example, the BIS identifies physical tokens, privately issued notes, cash, central bank deposits, commercial bank money, legally recognized e-money and digital currencies as being distinct types of assets (Bank for International Settlements (2015), Figure 1). Some are issued by a central bank, some are not. Some are centrally issued and some are not. Some are physical some are not.

10 *Ithaca HOURS* is a privately issued fiat currency that has circulated in the city of Ithaca, New York, since 1991 when a local resident issued the first notes. It is accepted by local businesses and residents. One hour is worth \$10 and its supply is currently valued at about \$100,000; see <http://www.paulglover.org/hours.html>.

11 It includes cash held by the public and transaction deposits at depository institutions. The figure is not that different if we consider the sum of the Federal Reserve's monetary liabilities and the Treasury's monetary liabilities (the monetary base or "high-power money"), where the share of cash is slightly less than 40%. In the U.S., M1 is currently the narrowest monetary aggregate, about 10% smaller than the monetary base.

12 Roughly speaking, a ledger is needed when physical possession and transfer of an instrument is impossible or insufficient to establish property rights over the instrument.

or *e-money* for short, as an electronic representation of a physical sovereign currency.<sup>13</sup> As such, e-money has been around for a long time. The main forms of e-money are commercial bank reserves with the central bank and the money created by commercial banks when they make loans. E-money can generate revenue for the issuer, which roughly corresponds to the spread between the yields on securities bought and liabilities issued;<sup>14</sup> the owner of e-money has a claim on the issuer's funds, while e-money represents a liability for the issuer.

Though e-money does not necessarily imply a legal right to a physical currency, it has so far typically implied, or is taken to imply, that owners of e-money can exchange the instrument at par for the underlying physical currency without restriction (e.g. demand deposits). This characteristic is behaviorally important because it may boost confidence in the currency system in periods of uncertainty, since individuals can disintermediate their savings and independently store value by physically hoarding the instrument.<sup>15</sup>

Broadly speaking, every financial institution participates in partly maintaining the ledger associated with an e-money system. This ledger is not public. Settlement relies on several layers of trusted institutions (banks, courts, central banks, etc.) and is ultimately accomplished by adjusting the reserves of commercial banks with the central bank (Broadbent (2016)). In this sense, the system is centralized and likely more expensive compared to systems that grant some decentralization. *Blockchain* technology—which essentially is a kind of database that can be easily shared—has made possible the creation of secure bookkeeping systems called *distributed (or public) ledgers* that can be publicly shared. According to some observers, this database-sharing innovation has the potential to raise the speed of settlement while dramatically lowering settlement costs compared to traditional payments systems (UK Government Office for Science, (2016)).<sup>16</sup> I discuss this next.

### 3.2 Non-sovereign digital money: abstract currencies

The past ten years have seen the creation of a new class of digital instruments that are not issued by a sovereign institution or commercial bank, are not denominated in a sovereign unit, and do not have physical counterparts. Since these instruments may be used as a currency (though not everyone agrees, e.g., Krugman 2013, Rogoff (2014)), they are variously labeled “electronic cash,” “digital currency,” “virtual currency,” “altcoins,” or “cryptocurrencies.”<sup>17</sup> What are these digital instruments, why have they been created, and how do they differ from e-money?

The central innovation compared to traditional currencies and traditional digital payment instruments is most of them are based on a distributed ledger in order to avoid reliance on the traditional layers of formal institutions — such central banks, banking authorities, and commercial banks — to process transactions and update ledgers. I will collectively call

13 The CPMI's “A glossary of terms used in payments and settlement systems” defines e-money as “value stored electronically in a device such as a chip card or a hard drive in a personal computer” (Bank for International Settlements (2015)). The European Commission has a similar definition: “Electronic money is a digital equivalent of cash, stored on an electronic device or remotely at a server.” (see [http://ec.europa.eu/finance/payments/emoney/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/finance/payments/emoney/index_en.htm)).

14 In the case of central bank money, this is called seigniorage. It roughly corresponds to the interest income earned from the assets on its balance sheet (Haslag (1998)). A way to empirically calculate it is to take the product between the yield on an appropriately chosen portfolio of securities (typically, government bonds) and base money deflated by the CPI. As the choice of portfolio is somewhat arbitrary, empirical work often measures seigniorage as the change in monetary base normalized by CPI or GDP (Klein and Neumann (1990)).

15 Ecuador's recently inaugurated *Sistema de Dinero Electrónico* is based on a mobile-phone electronic wallet denominated in US dollars. The Bank of Ecuador manages the system and backs it by holding 100% physical reserves of U.S. liquid assets (Ecuador Embassy in the US).

16 This cost-saving aspect is non-trivial. A recent study estimates that half of the social costs of retail payments — amounting to about 0.5% of GDP in the average European country — are incurred by banks (Schiedel et al., (2012)). Indeed, currently payments are settled by exchanging commercial banks' reserves, since these are the players who have sole access to the central bank's balance sheet.

17 The architect of Bitcoin called it “electronic cash” (Nakamoto (2008)). The European Banking Authority (2014) and European Central Bank (2015a) call the instruments based on blockchain technology “virtual currencies”. Some prefer “digital currency” (Broadbent (2016), Ali et al. (2014), Bank for International Settlements (2015)). Others use the words “cryptocurrencies” or “altcoins” (Bitcoin Magazine (2016), Danezis and Meiklejohn (2016)).

this category of new currency instruments *abstract currencies*.<sup>18</sup> They are *currencies* in the sense that they can be exchanged peer-to-peer, much as cash. They are *abstract* in the sense that they neither exist in space nor refer to an existing instrument, physical or financial (for example, deposits). Simply put, they are representations of numbers, i.e., abstract objects.

An abstract currency system is a self-enforcing system of property rights over an abstract instrument, which gives its owners the freedom to use and the right to exclude others from using the instrument. Using the instrument solely consists of digitally hoarding it or transferring ownership to other system participants, according to the system's built-in rules.

### Bitcoin

Bitcoin is the first abstract currency system ever created. It appeared on the 3rd of January 2009, when the open source computer code was made public and the first ten bitcoins were created. The system allows the transfer of property rights over abstract objects called "bitcoins" among network participants. The system is built around the blockchain-based distributed ledger framework discussed in Nakamoto (2008). The emission of bitcoins is regulated by a mathematical algorithm that ensures a bounded, predictable bitcoin supply.

Unlike a traditional currency, an abstract currency is not issued by a central authority, is not a claim on any issuer, and is not backed by any central authority (through legal tender status, for example). Being a fiat instrument, an abstract currency acquires value only if its users are confident that the instrument is a safe store of value and its ownership can be easily transferred to someone else in the foreseeable future, in exchange for labor, goods, services, or other stores of value (e.g. other currencies or financial instruments). Since the instrument cannot be physically possessed, this means that property rights over the instrument must be established through some ledger system. The crucial innovation lies in how property rights are established and managed compared to traditional e-money systems.

Nowadays, the exchange of e-money relies on designated trusted intermediaries—such as banks and central banks — to update electronic ledgers. Intuitively, this resolves a problem of trust. If counterparts have little or no trust in each other, then trade requires an intermediary that can be trusted *not* to falsify the ledger's records. In traditional currency systems, only specially designated intermediaries can access the ledger. Instead, the original idea behind an abstract currency system (Nakamoto (2008)) is to enable electronic payments *without* having to rely on designated intermediaries. The solution to this problem partly relies on making the history of all transactions completely public through the "blockchain database," also known as the "distributed ledger" ("distributed timestamp" in Nakamoto (2008)).

<sup>18</sup> The term "abstract" uniquely differentiates these instruments from unrelated instruments. For example, stored-value cards are a form of currency that relies on cryptographic technology; commercial bank reserves represent currency in digital form. In the computer-based (i.e., virtual) reality called "Second Life" trades must be completed with Linden dollars; this "virtual currency" thus ends up being traded for US dollars. This is unlike Bitcoin, whose value is not tied to a virtual reality.

### How the distributed ledger supports trade

Property rights over an instrument are established by making the history of all transactions public through the blockchain database. One can think of this public ledger as a system-wide database that is transparent and synchronized: every system participant locally stores the entire history of payments. A payment thus simply corresponds to a time-stamped change in record in the public ledger, which takes the form of an addition to the blockchain database. In a way, the blockchain records the ownership trajectory of each instrument over time, as if describing a long chain of events. A transaction is verified as having taken place if there is sufficient consensus among system participants that a proposed change in instrument's ownership does not conflict with the information stored in the database ("Nakamoto consensus"). All valid payments are peer-to-peer — as if exchanging physical cash — and are irreversible.

To build consensus, some system participants must be willing to verify the validity of transactions — impartially and honestly — using computational methods that are made costly and lengthy *on purpose*. Those who choose to verify transactions are called 'miners' because they are compensated with newly created currency. Money creation is tied to settlement. Miners act as private third parties that compete among themselves to provide settlement services but, unlike banks, are unsupervised, unregulated, and face no counterparty risk. Computational burdens, database transparency and competition to verify prevent fraud in the form of double-spending.

Abstract currency payments are not intermediated — although they take place over the internet, they are peer-to-peer like cash — they are settled as soon as enough system participants agree they are valid. A proposed change in the instrument's ownership is valid when there is enough consensus that the change does not conflict with the information contained in the public record.<sup>19</sup> At that point, the transaction is made irreversible and is added to the public record in real time. Roughly speaking, the incentive to commit fraud — which simply means altering records to spend someone else's asset ("double spending") — is removed in two ways. First, validation work is randomly rewarded with a newly created instrument — thus promoting consensus-building through competition on validation. Second, the validation process is constrained to be computationally challenging — thus preventing record falsification by minority coalitions.

An advantage of an abstract currency is that transactions are peer-to-peer, thus avoiding the counterparty risk to which intermediaries are exposed in settling traditional payments. At the same time, an abstract currency grants the convenience of digital transactions with fast settlement<sup>20</sup> at a lower cost compared to the digital money currently in use in most countries. For example, the Automated Clearing House network used by U.S. depository institutions to make electronic transfers works through batch processing of transactions, and it only recently started to allow same day settlement (NACHA, (2016)).<sup>21</sup> However, it

19 A straight majority of system participants must recognize the transaction as valid. An accessible technical description of the distributed ledger technology can be found in the UK Government Office for Science (2016), Ali et al. (2014a), or Boehme et al. (2015).

20 Bitcoin is neither particularly fast nor easily scalable. Transactions take several minutes to be confirmed and the system, in its current form, is unlikely to scale beyond 100 transactions per second (Decker and Wattenhofer (2015)). Moreover, Bitcoin transactions are typically considered final only after six confirmations, which creates a delay of about an hour before the transaction is validated (Boehme et al. (2015)).

21 The U.S. ACH system is a nationwide network through which depository institutions send each other batches of electronic credit and debit transfers (Board of Governors, (2016)). The Federal Reserve Banks and Electronic Payments Network are the two national ACH operators.

must be noted that this characteristic is not unique to blockchain-based payments. Some countries already operate real-time settlement systems that are very fast and the speed-cost advantages of blockchain technology are less clear. For example, Sweden’s cell phone-based “Swish” peer-to-peer payments service is supported by a real-time settlement system called BiR; that system could be possibly used for other payments services (Segendorf and Wretman (2015)).

There are also drawbacks in abstract currency systems like Bitcoin: (i) they can only generate a rigid currency supply, which is bounded above in the long-run,<sup>22</sup> (ii) they may not be easily “scalable” in the sense that they can only handle low transaction volumes (7 transactions per second for Bitcoin, vs several thousand for Visa, for example), (iii) they are highly volatile instruments, partly because their value is not tied to a sovereign currency, and (iv) they tend to suffer from incentive problems as the network size increases. These practical considerations — as well as public confidence, coordination and stability challenges due to the lack of a central authority — partly motivate recent studies about the conceptual feasibility of sovereign digital currencies based on decentralized ledgers, as discussed below.

### 3.3 E-cash proposals between abstract currency and e-money

There is currently significant interest from academics and practitioners in the conceptual feasibility of sovereign digital currencies that could be issued by a central authority but that would exploit the flexibility of blockchain technology (Ali et al. (2014b), Barrdear and Kumhof (2016), Bank for International Settlements (2015), Danezis and Meiklejohn (2015)). We are starting to see some proof-of-concept currencies. One example is the Central Bank Digital Currency (CBDC) studied by the Bank of England (discussed below).

As in the case of banknotes and coins, the exchange of this new kind of currency from payer to payee would imply immediate settlement of the transaction. Unlike traditional currencies, and like abstract currencies, transactions would be broadcast to all system participants and would be validated through some consensus protocol. As a result, settlement would not require the exchange of bank reserves at the central bank.

Since these instruments are envisioned as a purely digital version of a coin or a banknote, I will use the terminology *electronic cash*, or *e-cash* for short, to differentiate them from both e-money and abstract currencies.

No e-cash system is yet in place, though some institutions are studying it. Examples include the Central Bank Digital Currency (CBDC) studied by the Bank of England (Broadbent (2016), Barrdear and Kumhof (2016)) and the proof of concept known as RSCoin (Danezis and Meiklejohn (2016)).

<sup>22</sup> The rule regulating the emission of bitcoins is built into the system and cannot be altered without reaching consensus among system participants. Roughly speaking, instruments are emitted every time a transaction is validated. The emission rate is designed to decline over time until all emission stops, at which point the supply of instruments can no longer increase.

### The RSCoin concept

The study in Danezis and Meiklejohn (2016) proposes an e-cash instrument, called RSCoin, to be issued by a trusted central institution (a central bank, for example). Unlike traditional e-monies, the transaction ledger would not be centrally maintained by the issuing institution. Instead, it would be partially distributed using blockchain technology. This, according to the authors, could allow high rates of transactions at low cost. To support the system, designated authorities called “mintettes” — basically, pre-existing intermediaries such as commercial banks — would be authorized to collect transactions and would ultimately be collectively responsible for producing a consistent, cross-referenced ledger. This ledger would then be sent back to the central institution for final validation. It is unclear if RSCoin would be exchangeable upon demand for physical sovereign currency.

The Bank of Canada is also studying a sovereign currency called CAD-COIN, which would adopt a distributed ledger based on blockchain technology. This instrument is being studied as a way to facilitate wholesale interbank payments, not for use by the general public, and its supply would be tied one-to-one to the amount of cash collateral pledged by system participants, and fully convertible into physical currency (Forbes (2016)). Bank of Tokyo-Mitsubishi is also studying a distributed ledger private currency fully backed by yen, as well as denominated in and convertible into yen (Reuters (2016)).

Recently, several central bankers have started to openly discuss the possibility and consequences of introducing an e-cash alternative to traditional physical currency. The Bank of England’s deputy governor for monetary policy has noted that it is now conceptually and technically possible for a central bank to directly issue a new electronic currency in a manner that widens access to its balance sheet beyond commercial banks, not only to non-bank financial companies but even to individuals (Broadbent, (2016)). A deputy governor at the People’s Bank of China wrote that central banks should take the lead in developing “digital legal tender of their own” (Fan (2016)). A Federal Reserve Board of Governors member remarked that the distributed ledger technology “may represent the most significant development in many years in payments, clearing, and settlement” (Brainard (2016)). In Sweden, the Riksbank is studying whether or not to meet the general public’s need for central bank money by supplying it in some electronic form (Skingsley (2016)).

## 4 Electronic alternatives to cash: challenges and implications for central banks

Private issuers have readily exploited blockchain technology to offer electronic currencies of their own (collectively called “altcoins”) such as *Ethereum*, and *Litecoin*,<sup>23</sup> partly to address some of the shortcomings identified with Bitcoin (Danezis and Meiklejohn (2016)). Given this, is there scope for a central bank to take a leading role in developing and issuing e-cash? This section helps form an answer by focusing on three classes of problem associated with issuing a new currency instrument—public confidence in the currency, avoiding coordination failures, and ensuring financial system stability—three problems that may give rise to market failures and create scope for a central bank-issued currency beyond the obvious benefit of obtaining seigniorage revenue.

23 See <https://coinmarketcap.com/> for a snapshot of current market capitalization of these altcoins. At the time of writing, more than 600 altcoins are being traded and the total market capitalization is \$11.4 billion, 80% of which is associated with Bitcoin.



## 4.1 Confidence

A currency system is self-sustaining when the public has trust in the feasibility of the underlying trading arrangement. In practice, this means that system participants must have confidence in the currency's future value and acceptability. Ultimately, this requires confidence in the issuer, so an essential characteristic of any currency is *on whom* it is a claim. Do private and public issuers have differential advantages in supporting confidence in a currency instrument?

Historically, public confidence in a currency largely referred to the quality of the coins that formed the basis of the currency. States had an obvious advantage in guaranteeing this quality over private issuers, not only because they could set and enforce quality standards more easily than private issuers, but also because states can internalize the long-run benefits of a stable currency, thus strengthening the incentive to avoid debasements (Goodhart (1998)).

Unredeemable currencies exhibit a similar confidence problem. In a fiat monetary system, the currency's value is a projection of its *expected* future acceptability and trading value. Confidence in a currency thus largely depends on expectations about the issuer's future actions. And here lies the central problem. Issuing currency generates a benefit for an issuer, through the interest income earned from the assets it acquires (seigniorage). There is thus a temptation to behave opportunistically and overissue currency. *Confidence* in a currency exists when the public believes that the issuer will not emit currency beyond the point where the currency's value will become unstable or rapidly decline. Lack of confidence in the issuer is a serious threat to a fiat currency. It can lead people to believe that the currency might no longer be accepted on some future date. If so, then we would witness a hyperinflationary spiral (Faust (1989)) or, at worst, the currency's value would immediately collapse (Cass and Shell (1980)).

Although current thinking in monetary theory pays little attention to the role of governments in establishing a currency,<sup>24</sup> some studies have emphasized that a credible public issuer might have a confidence advantage over private issuers.

First, currency systems are public goods and private issuers may not give sufficient weight to the externalities generated by money creation and so may end up oversupplying it. By contrast, governments can more easily internalize these externalities, and thus better mitigate the risk of a currency oversupply. If so, a sovereign currency system is less likely to suffer from confidence problems than a privately issued currency (Ritter (1995)). A related issue is enforcement of the quality of the currency. Governments typically control or operate the institutions that enforce the rules governing a society. Hence, there can be advantages from vertical integration of the two tasks of emitting currency and enforcing the currency emission rules. The design of Bitcoin reflects an attempt to resolve this crucial enforcement problem without relying on central institutions. In doing so, it creates other kinds of problems—for example, an inelastic currency supply and an inability to control illicit financial flows. This speaks in favor of a sovereign e-cash system.

Second, public monitoring of conduct is known to help mitigate temptations to behave opportunistically (Abreu, Pearce, and Stacchetti (1990)). The public can more easily monitor the actions taken by a central bank compared to those taken by a private issuer. This is likely to enhance the stability and value of the currency, because it allows a quick and coordinated response to socially undesirable policies, thus removing the incentives to stray from optimal policy in the first place.

Third, short planning horizons weaken the incentive to keep promises compared to having a long-run horizon (Friedman (1971)). Hence, the planning horizon affects the

24 Goodhart (2009) notes: "economists have tended to ignore historical reality, to establish formal mathematical models of how private agents (with no government), transacting among themselves, might jointly adopt an equilibrium in which they all settle on a common monetary instrument."

incentive to manipulate the currency supply. A currency issuer that is motivated by short-run objectives has stronger incentives to manipulate the currency supply to extract short-run rents compared to an issuer pursuing long-run objectives. Central banks tend to have longer planning horizons compared to private issuers. This allows central banks to internalize the social costs that monetary instability has in the long run. This long-run perspective is reinforced for central banks that are independent of the political authorities, as political authorities may be more easily tempted by the possibility of attaining short-term gains. Having a long-run view seems especially important in periods of uncertainty, to maintain confidence in the currency and avoid self-fulfilling currency collapses.

#### Self-fulfilling currency collapses

The value of a fiat currency is linked to *expectations* about its future acceptability as a means of payment. If confidence in an existing currency rapidly deteriorates, or if there is no sufficient confidence in a new currency, then the currency value will collapse to zero. To illustrate this, note we accept a currency in exchange for goods and services only if we believe that the currency can be easily spent. If we all think this way, then the currency is broadly accepted, thus confirming (or fulfilling) the initial belief in the currency's value. On the other hand, we will *not* accept a currency if we doubt that others want it. If we all share this view, then the currency will not be broadly accepted, thus confirming the initial belief. Here, the currency's value collapses to zero. This outcome is self-fulfilling because it is entirely driven by initial beliefs. Simply put, if the public *doubts* that others will want a currency instrument, then that instrument's value will quickly collapse.

Finally, in many countries, sovereign currencies have a well-established history of use and monetary authorities are trusted; this may prove to be an advantage for a national e-cash system over privately issued alternatives. In countries with trusted and well-functioning monetary institutions, a sovereign issuer could leverage the pre-existing trust to more easily build confidence in a new currency instrument, compared to private issuers.<sup>25</sup>

Overall, these considerations suggest that a sovereign issuer is in a unique position because it can more easily internalize the externalities associated with introducing a new currency, and can more easily build confidence in the instrument's stability compared to private issuers. However, additional research is needed on this topic. Empirical evidence would be especially valuable.

## 4.2 Coordination problems

When more than one instrument exists that can serve the role of a currency, then the choice of instrument to use may become a problem. The reason is that there could be miscoordination resulting in partial adoption of multiple instruments instead of the common adoption of a single one. This fragmentation of payment methods is a source of inefficiency because it complicates settlement and raises its cost.

To understand this point, suppose two fiat currency instruments exist in fixed supply and only differ in their color. Individuals independently select which one to adopt. Here, one of the two instruments may be accepted by everyone, but it may also happen that none are wholly accepted (Kiyotaki and Wright (1993)). This second scenario is inefficient because the instruments' fragmented use may sometimes prevent trade from taking place. In this sense, money shares many similarities with language (Polanyi, (1957)). Coordinating on a single

<sup>25</sup> This does not mean, of course, that states are necessarily trustworthy currency providers. The hyperinflationary experience in Zimbabwe in the first decade of this century, and the recent and sudden de-monetization in India come to mind.

language is beneficial because the greater the number of people who speak a language, the more valuable it is to speak *that* language. The same holds true for money. These are known as “network effects” or “strategic complementarities,” meaning that individuals benefit from making identical choices (Cooper and John (1988)).

#### Coordination problems as a two-person game

Eva and Isabella must independently choose one of two communication systems, A or B. Their joint choices determine if a communication system will be set up, and how they will share a prize V from setting it up:

Outcome	Payoff
AA	Eva earns 60 percent of V, and Isabella earns 40 percent
AB	No communication system is set up and no prize is won, so both earn 0
BA	No communication system is set up and no prize is won, so both earn 0
BB	Eva earns 40 percent of V, and Isabella earns 60 percent

Eva and Isabella want to coordinate on *some* common system to avoid a total failure. In the language of economics there is a positive network externality. But there is also strategic uncertainty because, though AA and BB are both equilibria, neither Eva nor Isabella is sure what the other will do. In fact, their interests are conflicting because Eva prefers AA, but Isabella prefers BB. If either AB or BA is realized, then we have a *coordination failure*. Having a third party acting as a coordinator may help.

Numerous studies have found that miscoordination commonly occurs in simple coordination games (van Huyck et al. (1990)) as well as in more complex tasks. For example, payment arrangements may be inefficiently selected (Camera et al. (2016)) and it is difficult to coordinate on a smooth transition from an “inferior” to a “superior” currency (Camera et al. (2003)). Habit can play an important role in leading to an inefficient selection of payment methods (van der Horst and Matthijsen (2013)).

These observations suggest there is scope for a public institution to serve as the sole issuer of the currency. A sovereign issuer can help resolve coordination problems by granting legal tender status to a newly issued instrument. A drawback of granting legal tender status to a new instrument is that it effectively imposes a constraint on the choice of payment instrument, which may itself be suboptimal. A government can also set a standard by requiring a new state-issued currency in payment for taxes—something known as the tax-foundation theory of money (Starr (1974), Goldberg (2012)).

### 4.3 Stability

A major open question is whether introducing a digital alternative to a traditional currency can induce instability in the monetary and financial system, and why this may happen. Here, I consider four aspects of this problem that have been discussed but that should be more carefully studied.<sup>26</sup>

#### Design of the instrument

Letting a central bank issue e-cash could induce instability by creating changes in the funding base of banks and would thereby alter the relation between banks and the central bank

<sup>26</sup> Barrdear and Kumhof (2016) discusses a wider variety of stability issues.

— possibly generating disintermediation in times of crisis. As an illustration, suppose that the central bank issues e-cash in a manner that gives direct access to its balance sheet to households — not only financial institutions. This could be as simple as a liquidity deposit, or could be more sophisticated. For example, central bank e-cash could pay some interest, thus coming into direct competition with the traditional role of commercial banks (Broadbent, (2016)). Either way, by design this instrument would be quickly and cheaply transferable from and to intermediaries. This might increase financial market volatility. In normal times, volatility could be induced by stochastic flows of deposits in and out of e-cash. In periods of uncertainty, households might seek the safety of the central bank, thus giving rise to rapid outflows of funds from commercial banks, as in a digital version of the classic bank run. This kind of volatility in funding liquidity would naturally have implications for the way banks fund their projects and for the cost of deposit insurance. On the other hand, interest-bearing e-cash could improve the stabilization of the business cycle (Barrdear and Kumhof (2016)).

The impact of interest-bearing e-cash is, for natural reasons, still an open question. Empirically, there are reasons to be cautious. I am not aware of historical examples in which an interest-carrying currency has been at the heart of a stable currency system, widely circulating side-by-side, or instead of, a non interest-bearing currency.<sup>27</sup> On the other hand, the technical opportunity to issue such an instrument has not emerged until now. The uncertain consequences of an interest-bearing currency may be purely behavioral: individuals might attempt to hoard it and speculate on its value (Camera et al. (2003)). The public may also perceive different currency instruments as being only partially fungible, leading to an inefficient use, for example using interest-paying e-cash to store value but not as a currency, as per some form of “mental accounting” (Thaler (1999)).<sup>28</sup> These kinds of problems can presumably be minimized by letting the central bank offer individual deposit accounts that are a modern version of Tobin’s *deposited currency*: a plain, non-interest bearing cash-like instrument, 100% backed and payable on demand in cash (Tobin (1985)). Blockchain technology indeed seems to offer a cost-effective means to emit and manage this type of instrument.

### **Lack of explicit anchors**

Letting private issuers provide e-cash may induce price instability, if price floors cannot be easily established. The experience with abstract currencies suggests that it may indeed be difficult to find price floors (a nominal anchor) with privately-issued electronic currencies. Bitcoin, for example, is very volatile and, for this reason, has been criticized for being an unstable store of value and, therefore, unsuitable as a currency (Krugman (2013)). Instability is a problem because it gets in the way of widespread adoption. One can apply evolutionary arguments to formalize this point by studying the stability of a fiat currency system when many individuals make independent adoption decisions. The system will collapse if the initial currency value has too low a price floor, as this negatively interferes with the dynamics of adoption and use (Camera et al. (2013)). Sovereign e-cash would reduce these risks, by providing explicit anchors such as making the new instrument legal tender, accepting it to discharge tax obligations, or accepting it in exchange for government debt. Central bank e-cash issued against government debt could also support financial stability (Barrdear and Kumhof (2016)).

<sup>27</sup> Arkansas offers one historical example where, for a couple of years during the Civil War, small denomination bonds circulated. But that happened only after they became receivable for taxes at par (Burdekin and Weidenmier (2008)).

<sup>28</sup> According to this theory, different types of economic activities are uniquely assigned to special accounts, each with its own budget constraint. As a result, a dollar destined to be spent on a vacation is not perceived as being the same as a dollar to be spent on groceries.

### The transition to a cashless society

Phasing out cash, to make space for e-cash, is another potential source of instability. Convertibility upon demand into banknotes or coins, or some other tangible store of value is important for traditional e-money, and it should remain an important element of competition between traditional and alternative currencies, especially in periods of financial instability. Cash is considered a “safe haven” in periods of crisis or negative interest rates. For example, some institutional investors are currently implementing physical cash-hoarding strategies and respectable fund managers are advocating storing physical currency to better diversify portfolios (Bloomberg (2016b), The Telegraph (2015)). However, if e-cash and cash coexist, then the tradeoff between e-cash and cash may create significant swings in currency flows in and out of depository institutions in periods of crisis. This concern may suggest a reason to gradually phase out physical currency, once an electronic alternative is made available. Another advantage of doing central banking without circulating coins and banknotes is that the liquidity would never leave the system. Depending on how the system is constructed, this might decrease vulnerability to bank runs. For example, Broadbent (2016) notes that, if the central bank engaged in deposit taking, then it might make deposits safer because “the central bank can’t run out of cash and therefore can’t suffer a ‘run’.” This would also affect other costs, as it would impact the way in which banks finance their lending activities. This is something that should be carefully studied.

Phasing out physical cash could also effectively remove the zero lower bound on interest rates — so central bank e-cash could easily support negative interest rates.<sup>29</sup> This is because current monetary models assume zero nominal interest rates as the lower bound of monetary policy. Below zero, there is an arbitrage opportunity available (Hicks (1935) and (1937)), as borrowing to buy cash is profitable and it is preferable to convert deposits into cash. Issuing e-cash while abolishing physical cash could thus — according to some observers — expand the set of monetary policy options. If policy is ineffective at the zero lower bound, then this could be an advantage in periods of crisis, as it would simplify the implementation of monetary policy. A caveat is that it is unclear whether the zero lower bound reduces the effectiveness of monetary policy (Swanson and Williams (2014)). Moreover, there already exists an array of non-standard policy instruments that offer opportunities for central banks to overcome zero lower bound constraints (Cœuré (2015)). Naturally, we do not yet know the consequences of charging rates below a negative value that accounts for the costs of storing and shipping cash for a prolonged period of time. Although some have noted this may create instability (Bech and Malkhozov (2016)),<sup>30</sup> this remains an important research question.

### System security

Physical cash is subject to the problem of counterfeiting, but e-cash is unlikely to be immune from security problems either. An e-cash system would take the form of a network operating through internet connections. Governments have been known to purposefully shut down internet traffic on a regional or local scale to achieve political objectives.<sup>31</sup> Large scale internet disruptions can also occur that are entirely accidental, as happened in Algeria in 2015 when an undersea cable was cut, or could be intentional. Another problem is the possibility of distributed-denial-of-service attacks that shut down specific internet sites. Attacks of this type are becoming increasingly sophisticated and common against governments and private companies alike (NYT (2016)), which is a concern because

29 According to the deputy governor of the Bank of England: “[...] were a CBDC fully to displace paper currency, that would open the door to the possibility of materially negative interest rates [...] But that would require explicitly abolishing cash, not just introducing an electronic alternative.” (Broadbent (2016)).

30 The demand for cash has so far remained stable in those countries with negative interest rates; Bech and Malkhozov (2016) note that “the fact that retail bank customers have so far been shielded from negative rates has probably played a key role in keeping the demand for cash stable.”

31 Recently, Bahrain shut down local internet access to thwart protests. <https://bahrainwatch.org/blog/2016/08/03/bahrain-internet-curfew/>.

blockchain-based instruments such as Bitcoin are typically managed and stored using website-based applications. The security of protocols to avoid “double spending” of the instrument is also something that should be thoroughly investigated. On the positive side, an e-cash system has the potential to be rapidly put to use nationwide during a crisis, when the only alternative would be transporting and distributing physical cash over a large area. From this perspective, an e-cash system could increase stability in times of crisis and boost the overall resilience of the payments system. Naturally, the e-cash system should be designed to ensure wide and easy access to liquidity across the whole of society, including vulnerable citizens such as elderly or disabled people.

## 5 Additional considerations

There are two additional issues that a central bank should consider in studying the possibility of issuing e-cash. One is the size of externalities associated with the use of physical currency in illicit and criminal activities. The other involves the implications that e-cash would have for the privacy of individuals.

### 5.1 Cash and crime

Some observers have asserted that cash and, in particular, large denomination notes are empirically integral to crime and tax evasion, and so should be eliminated. Rogoff (2014) asserts that the “major uses [of cash] seem to be buried in the world underground and illegal economy.” Sands (2016) claims that “Illegal money flows pose a massive challenge to all societies, rich and poor.” Summers (2016) calls for “a global agreement to stop issuing notes worth more than say \$50 or \$100.”

This newfound interest in the connection between cash and crime is noteworthy and puzzling at the same time. First, it seems to imply causality, that cash ultimately causes crime, when, in fact, we should be talking about correlation. Even so, it is hard to quantify how massive the “challenge to all societies” stemming from the correlation between crime and cash is relative to, say, crime and fraudulent accounting practices (e.g., Enron or Parmalat frauds) or crime and commercial bank money (e.g. lending by Italy’s BNL branch in Atlanta during the 80s). It is true that increasing the costs from using cash could decrease the amount of crime correlated with it. However, on the one hand, this might as well lead to instrument substitution not problem resolution (e.g. consider the questionable uses of Bitcoin) and, on the other hand, if cash exists to facilitate trade, then it is an empirical question how the inefficiency induced by removing cash would stack against the efficiency gain from reducing cash-related negative externalities (Camera (2001)).

Second, the view that removing large denomination notes is instrumental to fighting crime seems naïve. Large denomination banknotes are usually the dominant component in the sovereign currency supply. In the U.S., \$100 bills represent about  $\frac{3}{4}$  of the total currency supply. Prohibiting, or stigmatizing, possession of those notes would simply shift demand to the remaining  $\frac{1}{4}$  of smaller-size banknote supply. This would surely increase the cost to criminals,<sup>32</sup> but would also create shortages and increased cash-management costs for everyone else. Finally, there does not seem to be much empirical evidence that removing large denomination notes is instrumental in fighting crime: in the U.S., large denomination notes have been removed over time — this has also happened in Sweden — but one could hardly make the case that this ultimately led to a general decrease in criminal activity. Additional empirical research in this area would be beneficial.

---

<sup>32</sup> One of the advantages of larger sizes is less onerous storage and transportation. One million dollars composed of \$100 bills fits in a small backpack.

## 5.2 Privacy

One of the unique traits of cash transactions is that they help preserve privacy, which is a basic human right.<sup>33</sup> It has been argued that, since cash enhances privacy, then cash must be primarily used to hide misconduct and so it should be eliminated. This argument suffers from a basic fallacy (not all those who prize privacy commit crimes) and again implies causality (privacy ultimately causes misconduct) that has not been established as far as I know. Furthermore, privacy is an important element of many activities — such as research with patent application potential or strategic business decisions — where economic agents have nothing to hide from enforcement agencies or contractual counterparties (Solove (2011)). As a result, the privacy offered by currency-based transactions may be beneficial if information is likely to be misused by opportunistic counterparties (Kahn et al. (2005)). In summary, the tradeoff between advantages and disadvantages of a currency that cannot guarantee privacy is potentially difficult, and should be carefully considered in setting up an e-cash system.

## 6 Conclusion

Technological innovation has opened the door to cash-like instruments that are electronic and no longer require the costly layers of financial intermediaries we use nowadays to settle payments. Instruments with features of this kind — variously called digital, crypto, and virtual currencies — have so far been supplied by private issuers. But currency systems are public goods, and private currencies are more likely to be associated with risks and inefficiencies, such as credibility, instability and volatility, compared to sovereign currencies issued by countries with historically efficient institutions. This suggests there could be societal benefits from public players — such as a trusted central bank — playing a primary role in currency innovation.

A central bank with a track record of being independent is in a unique position to ensure continuity and confidence in the payment system by providing a clear framework and price anchors for the new currency instrument, something that is an issue in the volatile world of privately-issued abstract currencies such as Bitcoin. To further increase trust, the framework should explicitly discuss — through legally binding agreements — if e-cash is convertible into cash upon demand, and if there are limits to the central bank's ability to charge negative interest rates or charge fees on e-cash accounts, as a way to limit the perceived downside risk of e-cash. A clear operating framework is also behaviorally important to maximize use and adoption of an electronic alternative to cash.

How should a new e-cash system be organized? I do not see many advantages in adopting a strongly centralized structure, one in which the central bank issues the currency instrument and *also* provides services or products that have been traditionally offered by commercial banks on currency deposits. In fact, depending on how the system is set up, there may not be a clear distinction between e-cash and deposits (Broadbent (2016)). It is reasonable to leverage the comparative advantage of the financial sector in providing financial services and to develop products that suit individuals and businesses' needs. In this scenario, the central bank would take the primary role of issuing the new currency instrument, designing the architecture of the system, and setting the operating standards.

Many questions, theoretical and empirical, remain open. Future central bank research should be devoted to (i) narrowing down a set of possible operating frameworks to set up an e-cash system, (ii) assessing and quantifying the possible risks during the transition period, (iii) studying the consequences for the structure of banks and the monetary transmission channels, and (iv) identifying new tools and procedures to manage those risks.

---

<sup>33</sup> Privacy is discussed in Article 12 of The Universal Declaration of Human Rights. <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/index.html>.

One problem with providing answers to some of these questions is the lack of data. For example, how would the payment system function without traditional physical currency? And would it be optimal to simply remove all physical cash or could there be unintended repercussions for the stability of the monetary and financial system? Naturally, we have no field data that can shed empirical light on these kinds of questions. A viable solution would be for central banks to adopt the experimental methodology (Smith 1994) of collecting laboratory data to study a relevant theoretical operating principle, or to establish empirical regularities. For instance, if a theory suggests a given set of conditions under which phasing out physical cash is optimal, then laboratory experiments may help us validate that intuition, and determine if there are theoretically unforeseen aspects that should be taken into account.

The emergence of new currency-like instruments such as Bitcoin is a game-changer in our societies. It opens the door to transferring and storing value in ways that are simpler, faster and truly global. Many of the questions that revolve around this paradigm shift are still open, so the considerations I have made in this document should not be taken to be conclusive findings. My intention is to offer a perspective — at times speculative — which is based on existing theoretical and behavioral research in economics, which I hope can be helpful to those approaching the topic of currency innovation.



## 7 References

- Abreu, D., D. Pearce and E. Stacchetti (1990), "Toward a Theory of Discounted Repeated Games with Imperfect Monitoring", *Econometrica*, Vol. 58, pp. 1041-1063.
- Ali, R, J. Barrdear, R. Clews and J. Southgate (2014a), "Innovations in Payment Technologies and the Emergence of Digital Currencies", *Bank of England Quarterly Bulletin*, Vol. 54, No. 3, pp. 262-275.
- Ali, R, J. Barrdear, R. Clews and J. Southgate (2014b), "The Economics of Digital Currencies", *Bank of England Quarterly Bulletin*, Vol. 54, No. 3, pp. 276-286.
- Alsterlind, Jan, Hanna Armelius, David Forsman, Björn Jönsson and Anna-Lena Wretman (2015), "How Far can the Repo Rate be Cut?" *Sveriges Riksbank Economic Commentaries*, No. 11.
- Bank for International Settlements (2015), *Digital Currencies*, Committee on Payments and Market Infrastructures.
- Barrdear, John and Michael Kumhof (2016), "The Macroeconomics of Central Bank Issued Digital Currencies", Staff Working Paper No. 605, Bank of England.
- Bech, Morten and Aytek Malkhozov (2016), "How have Central Banks Implemented Negative Policy Rates?", *Bank for International Settlements Quarterly Review*, pp. 31-44.
- Bitcoin Magazine (2016), "Are Any Altcoins Currently Useful? No, Says Monero Developer Riccardo Spagni", March 23rd, available at <https://bitcoinmagazine.com/articles/are-any-altcoins-currently-useful-no-says-monero-developer-riccardo-spagni-1458743546>
- Bigoni, M., Camera, G. and M. Casari (2015) "Money is More than Memory", Working Paper No. 14-17, Economic Science Institute, Chapman University.
- Bloomberg (2016a), "Blythe Masters Firm Raises Cash, Wins Australian Contract", January 21, 2016.
- Bloomberg (2016b), "Cash in Vaults Tested by Munich Re", available at [www.bloomberg.com/news/articles/2016-03-16/munich-re-rebels-against-ecb-with-plan-to-store-cash-in-vaults](http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-03-16/munich-re-rebels-against-ecb-with-plan-to-store-cash-in-vaults).
- Board of Governors of the Federal Reserve System (2016), *Currency and Coin Services*, available at [www.federalreserve.gov/paymentsystems/coin\\_about.htm](http://www.federalreserve.gov/paymentsystems/coin_about.htm)
- Boehme, Rainer, Nicolas Christin, Benjamin Edelman and Tyler Moore (2015), "Bitcoin: Economics, Technology, and Governance", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 29, No. 2, pp. 213-238.
- Brainard, Lael (2016), "Distributed Ledger Technology: Implications for Payments, Clearing, and Settlement", speech at Institute of International Finance Annual Meeting Panel on Blockchain.
- Broadbent, B. (2016), "Central Banks and Digital Currencies", speech at London School of Economics on 2-3-2016.
- Burdekin R. and M. Weidenmier (2008), "Can Interest-Bearing Money Circulate? A Small-Denomination Arkansan Experiment, 1861-63", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 40, No. 1, pp. 233-241.
- Camera, G. (2001), "Dirty Money", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 47, No. 2, pp. 377-415.
- Camera, G. and M. Casari (2009), "Cooperation among Strangers Under the Shadow of the Future", *American Economic Review*, Vol. 99, No. 3, pp. 979-1005.
- Camera, G. and M. Casari (2014), "The Coordination Value of Monetary Exchange: Experimental Evidence", *American Economic Journal: Microeconomics*, Vol. 6, No. 1, pp. 290-314.
- Camera, G., M. Casari and M. Bigoni (2012), "Cooperative Strategies in Anonymous Economies: an Experiment", *Games and Economic Behavior*, Vol. 75, pp. 570-586.
- Camera, G., Casari, M. and M. Bigoni (2013), "Money and Trust among Strangers", *proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 110, No. 37 pp. 14889-14893.
- Camera, G., Casari, M. and S. Bortolotti (2016), "An Experiment on Retail Payments Systems", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 48, No. 2-3, pp. 363-392.

- Camera, G., C. Noussair, and S. Tucker (2003), "Rate-of-Return Dominance and Efficiency in an Experimental Economy", *Economic Theory*, Vol. 22, No. 3, pp. 629-660.
- Cass D. and K. Shell (1980), "In Defense of a Basic Approach", *Models of Monetary Economies*, pp. 251-260, Ed. by Kareken, J. and N. Wallace, Minneapolis: Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Cœuré, Benoît (2015), "How Binding is the Zero Lower Bound?", Conference speech, 18 May 2015, available at [www.ecb.europa.eu/press/key/date/2015/html/sp150519.en.html](http://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2015/html/sp150519.en.html).
- Cooper, Russell and Andrew John (1988), "Coordinating Coordination Failures in Keynesian Models", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 103, No.3, pp. 441-463
- Corbae, D, T. Temzelides and R. Wright (2003), "Directed Matching and Monetary Exchange", *Econometrica*, Vol. 71, No. 3, pp. 731-756.
- Danezis, George and Sarah Meiklejohn (2016), "Centrally Banked Cryptocurrencies", available at [www0.cs.ucl.ac.uk/staff/G.Danezis/papers/ndss16currencies.pdf](http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/G.Danezis/papers/ndss16currencies.pdf).
- Decker, Christian and Roger Wattenhofer (2015), "A Fast and Scalable Payment Network with Bitcoin Duplex Micropayment Channels", Stabilization, Safety, and Security of Distributed Systems, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 9212, pp. 3-18. Springer International Publishing.
- The Economist (2015), "The Great Chain of being Sure about Things", October 21st edition.
- Ecuador Embassy in the US, "10 Things to Know about Ecuador's Electronic Payment System", available at [www.ecuador.org/blog/?p=4184](http://www.ecuador.org/blog/?p=4184).
- European Banking Authority (2014), *EBA opinion on 'virtual currencies*, EBA/Op/2014/08.
- European Central Bank (2015a), *Virtual Currency Schemes – a further analysis*, available at [www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf](http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf).
- European Central Bank (2015b), "What is Money?", available at [www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/what\\_is\\_money.en.html](http://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/what_is_money.en.html).
- Fan, Yifei (2016), "On Digital Currencies, Central Banks Should Lead", *Bloomberg View*, September 1, available at [www.bloomberg.com/view/articles/2016-09-01/on-digital-currencies-central-banks-should-lead](http://www.bloomberg.com/view/articles/2016-09-01/on-digital-currencies-central-banks-should-lead).
- Faust, J. (1989), "Supernovas in Monetary Theory: Does the Ultimate Sunspot Rule out Money?" *American Economic Review*, Vol. 79, No. 4, pp. 872-881.
- Friedman, James W. (1971), "A Non-Cooperative Equilibrium for Supergames", *Review of Economic Studies*, Vol. 38, pp. 1-12.
- Goldberg, D. (2012), "The Tax-foundation Theory of Fiat Money", *Economic Theory*, Vol. 50, pp. 489-497.
- Goodhart, Charles A.E. (1998), "The two concepts of money: implications for the analysis of optimal currency areas", *European Journal of Political Economy*, Vol. 14, pp. 407-432.
- Greif, Avner (2006), "The Birth of Impersonal Exchange: The Community Responsibility System and Impartial Justice", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 20, No. 2, pp. 221-236.
- Hancock, Diana and David B. Humphrey (1998), "Payment Transactions, Instruments, and Systems: A Survey", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 21, pp. 1573- 1624.
- Haslag, Joseph H. (1998), "Seigniorage Revenue and Monetary Policy", *Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review*, pp. 10-20.
- Hicks, J.R. (1935), "A Suggestion for Simplifying the Theory of Money", *Economica*, Vol. 2, No. 5, pp. 1-19.
- Hicks, J. R. (1937), "Mr. Keynes and the "Classics"; A Suggested Interpretation", *Econometrica*, Vol. 5, No. 2, pp. 147-159.
- Humphrey, David B, Moshe Kim and Bent Vale (2001), "Realizing the Gains from Electronic Payments: Costs, Pricing, and Payment Choice", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 33, No. 2, pp. 216-34.

- Humphrey, David B. (2010), "Retail payments: New contributions, empirical results, and unanswered questions", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 34, pp. 1729-1737.
- Huynh, Kim, Schmidt-Dengler, P., Stix, H. (2013), "Whenever and Wherever: The Role of Card Acceptance in the Transaction Demand for Money", unpublished manuscript, Bank of Canada.
- Kahn, Charles M., James McAndrews and William Roberds (2005), "Money is Privacy", *International Economic Review*, Vol. 46, No. 2, pp. 377-399.
- Kandori, M. (1992), "Social Norms and Community Enforcement", *Review of Economic Studies*, Vol. 59, No. 1, pp. 63-80.
- Klee, E. (2008), "How People Pay: Evidence from Grocery Store Data", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 55, pp. 526-541.
- Klein, M. and M. Neumann (1990), "Seigniorage: What is it and Who gets it?", *Weltwirtschaftliches Archiv*, Vol. 126, 205-221.
- Kocherlakota, Narayana R. (1998), "Money is Memory", *Journal of Economic Theory*, Vol. 81, No. 2, pp. 232-51.
- Krugman, Paul (2010), "What Is Money?", *New York Times*, December 15th edition.
- Krugman, Paul (2013), "Bitcoin is Evil", *New York Times*, December 28th edition.
- McLeay, Michael, Amar Radia and Ryland Thomas (2014), "Money in the Modern Economy: an Introduction", *Bank of England Quarterly Bulletin*, pp. 4-13.
- Milgrom, Paul R., Douglass C. North, and Barry R. Weingast (1990), "The Role of Institutions in the Revival of Trade: The Law Merchant, Private Judges, and the Champagne Fairs", *Economics and Politics*, vol. 2, No. 1, pp. 1-23.
- NACHA (2016), "What is ACH?: Quick Facts About the Automated Clearing House (ACH) Network", available at [www.nacha.org/news/what-ach-quick-facts-about-automated-clearing-house-ach-network](http://www.nacha.org/news/what-ach-quick-facts-about-automated-clearing-house-ach-network).
- Nakamoto, Satoshi (2008), "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", available at <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- New York Times (2016), "Australia's Controversial Census in Chaos After Possible Cyber Attack", August 10.
- Ostroy, Joseph M. (1973), "The Informational Efficiency of Monetary Exchange", *American Economic Review*, vol. 63, No. 4, pp. 597-610.
- Ostroy, Joseph M. and Ross M. Starr (1974), "Money and the Decentralization of Exchange", *Econometrica*, Vol. 42, No. 6, pp. 1093-1113.
- Ostroy, Joseph M., and Ross M. Starr (1990), "The Transactions Role of Money", *Handbook of Monetary Economics*, Vol. 1, eds. Benjamin M. Friedman and Frank H. Hahn, pp. 3-62, Elsevier: Amsterdam.
- Polanyi, Karl (1957), "The Semantics of Money Uses", reprinted in *Primitive, Archaic and Modern Economies: Essays of Karl Polanyi*, G. Dalton, ed. Garden City: Doubleday, pp. 175-190.
- Ritter, J. A. (1995), "The Transition from Barter to Fiat Money", *American Economic Review*, Vol. 85, No. 1, pp. 134-149.
- Rogoff, Kenneth S. (2014), "Costs and Benefits to Phasing Out Paper Currency", Forthcoming, *NBER Macroeconomics Annual*, Vol. 29, ed. Jonathan Parker and Michael Woodford. University of Chicago Press: Chicago, IL.
- Sands, Peter (2016), "Making it Harder for the Bad Guys: The Case for Eliminating High Denomination Notes", Harvard University, M-RCBG Associate Working Paper No. 52, Harvard Kennedy School.
- Schmiedel, H., G. Kostova and W. Ruttenberg (2012), "The Social and Private Costs of Retail Payment Instruments – A European Perspective", Occasional Paper No. 137, European Central Bank.
- Segendorf, Björn and Thomas Jansson (2012), "The Cost of Consumer Payments in Sweden", Working Paper No. 262, Sveriges Riksbank.

- Segendorf, Björn and Anna Wilbe (2014), "Does Cash have Any Future as Legal Tender?", *Sveriges Riksbank Economic Commentaries*, No. 9.
- Segendorf, Björn and Anna-Lena Wretman, (2015), "The Swedish Payment Market in Transformation", *Sveriges Riksbank Economic Review*, No. 3.
- Skingsley, Cecilia (2016), "Should the Riksbank issue e-krona?", Speech at FinTech Stockholm on 16-11-2016.
- Solove, D. J. (2011), *Nothing to Hide: The False Tradeoff between Privacy and Security*, Yale University Press.
- Smith, Vernon L. (1994), "Economics in the Laboratory", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, No. 1, pp. 113-131.
- Starr, R.M. (1974), "The Price of Money in a Pure Exchange Monetary Economy with Taxation", *Econometrica*, Vol. 42, pp. 45-54.
- Summers, Larry (2016), "It's Time to Kill the \$100 Bill", *The Washington Post*, February 16.
- Swanson, Eric T. and John C. Williams (2014), "Measuring the Effect of the Zero Lower Bound on Medium- and Longer-Term Interest Rates", *American Economic Review* Vol. 104, pp. 3154-3185.
- The Telegraph (2015), "It's Time to Hold Physical Cash,' Says One of Britain's Most Senior Fund Managers." By A. Oxlade, 20 June 2015, available at [www.telegraph.co.uk/finance/personalfinance/investing/11686199/its-time-to-hold-physical-cash-says-one-of-Britains-most-senior-fund-managers.html](http://www.telegraph.co.uk/finance/personalfinance/investing/11686199/its-time-to-hold-physical-cash-says-one-of-Britains-most-senior-fund-managers.html).
- Townsend, R. (1987), "Economic Organization with Limited Communication", *American Economic Review*, Vol. 77, No. 5, pp. 954-971.
- Tobin, James (1985), "Financial Innovation and Deregulation in Perspective", *Bank of Japan Monetary and Economic Studies*, Vol. 3, No. 2, pp. 19-29. Reprinted in Y. Suzuki and H. Yomo, eds., *Financial Innovation and Monetary Policy: Asia and the West*, Tokyo: University of Tokyo Press (1986), pp. 31-42.
- UK Government Office for Science (2016), "Distributed Ledger Technology: Beyond Block Chain", UK Government Chief Scientific Adviser.
- Van der Horst, Frank and Ester Matthijsen (2013), "The Irrationality of Payment Behavior", *Occasional Studies*, Vol. 11, No. 4, De Nederlandsche Bank.
- Van Huyk, J., R. Battalio, and R. Beil (1990), "Tacit Coordination Games, Strategic Uncertainty, and Coordination Failure", *American Economic Review*, Vol. s. 80, 234-248.
- World Bank (2011), "Payment Systems Worldwide: a Snapshot"— Outcomes of the global payment systems survey 2010, World Bank: Washington, DC.





**SVERIGES RIKSBANK**  
103 37 Stockholm  
(Brunkebergstorg 11)

Tel 08 787 00 00  
Fax 08 21 05 31  
registratorn@riksbank.se  
**[www.riksbank.se](http://www.riksbank.se)**