

Vad är den naturliga räntan?

HENRIK LUNDVALL OCH ANDREAS WESTERMARK¹

Författarna är verksamma vid avdelningen för penningpolitik, Sveriges riksbank.

Vilken realränta bör en centralbank sträva efter om den vill uppnå ett normalt resursutnyttjande? I modern penningpolitisk teori brukar den realränta som är förenlig med ett normalt resursutnyttjande kallas 'den naturliga räntan'. Ett sätt att avgöra om penningpolitiken är expansiv eller åtstramande är att jämföra den faktiska realräntan med den naturliga räntan. En viktig egenskap hos den naturliga räntan är att dess nivå varierar över tiden. I artikeln analyseras hur olika typer av makroekonomiska störningar av det slag som noterats under finanskrisen kan påverka den naturliga räntan i en teoretisk modell av ekonomin.

Den **nominella räntan** är den ersättning som en låntagare betalar till långivaren utöver det lånade beloppet. Den mäts som andel av det lånade beloppet och uttrycks som ett procenttal. Exempelvis erbjuder banker oftast lån och sparande till nominell ränta.

Den **reala räntan** kan beräknas som den nominella räntan under lånets löptid minus förväntad inflation under samma period. Den reala räntan visar den köpkraft som en låntagare måste avstå för att få tillgång till lånet, vilket är det som är mest relevant för hushåll och företag när de bestämmer sig för att låna pengar.

Styrräntan eller **reporäntan** är den nominella ränta som bankerna kortfristigt kan låna eller placera till i Riksbanken. Styrräntan kan också beräknas i reala termer genom att justera för förväntad inflation, vilket är mest relevant vid analyser av realekonomisk utveckling.

Den **naturliga räntan** är den reala ränta som skulle råda om resursutnyttjandet i ekonomin idag var normalt och förväntades fortsätta vara normalt i framtiden.

Vad menar vi när vi säger att en viss penningpolitik är expansiv eller åtstramande? De flesta kan förmodligen vara överens om att en expansiv penningpolitik betyder att centralbanken håller styrräntan låg i syfte att öka resursutnyttjandet. Omvänt innebär en åtstramande politik att styrräntan sätts relativt högt, något som i normala fall leder till att resursutnyttjandet dämpas.

1 Vi har fått hjälp av många medarbetare och vill särskilt tacka Lars E.O. Svensson och Ulf Söderström.

Men hur ser en mer precis definition av begreppen 'expansiv' respektive 'åtstramande penningpolitik' ut? Är det möjligt att fastställa en exakt brytpunkt för räntan så att en viss penningpolitik kan karaktäriseras som expansiv om styrräntan sätts lägre än brytpunkten, och åtstramande om den sätts högre? I modern penningpolitisk teori existerar en sådan brytpunkt för den *reala* räntan, det vill säga nominell ränta minus förväntad inflation. Denna brytpunkt brukar kallas 'den naturliga realräntan' eller, kort och gott, 'den naturliga räntan'. En viktig egenskap hos den naturliga räntan är att dess nivå varierar över tiden som en följd av de makroekonomiska störningar som drabbar ekonomin. Enligt teorin måste man alltså först fastställa den naturliga räntans aktuella nivå, innan man kan avgöra om en viss penningpolitik är expansiv eller åtstramande.

Syftet med denna artikel är att diskutera vad som menas med begreppet 'den naturliga räntan'. Utgångspunkten är den beskrivning av ekonomins funktionssätt som är huvudföran inom dagens forskning om penningpolitik, och som ibland brukar kallas nykeynesiansk teori. I artikeln beskriver vi några centrala samband i en enkel version av en nykeynesiansk modell, och diskuterar utifrån dessa samband begreppet 'den naturliga räntan'.² I appendix finns en kortfattad matematisk beskrivning av samma modell. Artikeln innehåller också ett avsnitt med exempel som visar hur den naturliga räntan påverkas av några olika makroekonomiska störningar.

Naturlig ränta och penningpolitik

Enligt modern makroekonomisk teori har centralbanken normalt skäl att försöka kontrollera både inflationstakten och resursutnyttjandet i ekonomin. En centralbank som bedriver inflationsmålspolitik och försöker hålla inflationstakten stabil kring ett inflationsmål, har vanligtvis två skäl att påverka resursutnyttjandet, där det första är direkt kopplat till målet om prisstabilitet. Resursutnyttjandet påverkar nämligen den genomsnittliga kostnadsnivån i företagen, och kostnadsnivån är avgörande när företagen sätter priser på sina produkter. För en centralbank som syftar till att stabilisera inflationen runt ett inflationsmål är det alltså av stor betydelse att även stabilisera resursutnyttjandet så att den allmänna kostnadsnivån stiger i en takt som är förenlig med inflationsmålet.

Utöver målet att stabilisera inflationen kan centralbanken betrakta det som sin uppgift att även stabilisera den reala ekonomin. Ett sådant agerande behöver inte stå i strid med målet om prisstabilitet: givet att hushåll och företag litar på centralbankens vilja och förmåga att på längre sikt återföra inflationen till målet finns det normalt ett utrymme att på kort- och medellång sikt göra avvägningar mellan målet att stabilisera inflationen och ambitionen att stabilisera den reala ekonomin. Sådana avvägningar kan bli aktuella när

2 Idén om en naturlig ränta introducerades av Knut Wicksell i en rad teoretiska arbeten som publicerades runt sekelskiftet 1900. Med den 'naturliga räntan' avsåg Wicksell en real jämviktsränta som var oberoende av de faktiska bankräntorna, och som bestämdes av de reala störningar som drabbade ekonomin. En centralbank som ville hålla priserna stabila borde agera i syfte att hålla de faktiska bankräntorna lika med den naturliga räntan. Under de senaste decennierna har begreppet blivit en betydelsefull komponent i det som kallas nykeynesiansk teori, men begreppets innebörd har delvis förändrats. Wicksells inflytande på modern penningpolitisk teori anses av vissa forskare vara mycket betydelsefullt, och ibland används därför termen 'nywickselliansk modell' i stället för 'nykeynesiansk modell'. Se Wicksell (1898) och Woodford (2003), särskilt kap. 1 och 4.

ekonomin drabbas av makroekonomiska störningar som driver inflation och resursutnyttjande åt olika håll, så kallade utbudsstörningar. Ett andra skäl för centralbanken att påverka resursutnyttjandet kan alltså vara att realekonomisk stabilitet ses som ett penningpolitiskt mål i egen rätt.

Under en inflationsmålsregim handlar penningpolitik i normala fall om att hitta en bana för styrräntan som ger bra prognoser för inflation och resursutnyttjande. Med 'bra prognoser' menas då en prognos för inflationen som så litet som möjligt avviker från inflationsmålet, och en prognos för produktion och sysselsättning som så litet som möjligt avviker från ett normalt resursutnyttjande.

NORMALT RESURSUTNYTTJANDE OCH DEN NATURLIGA RÄNTAN

För en centralbank är alltså resursutnyttjandet en av de viktigaste makroekonomiska variablerna. Hur mäter man då nivån på resursutnyttjandet, och vad menas med uttrycket 'ett normalt resursutnyttjande'?

Ett ofta använt mått på resursutnyttjandet är det så kallade produktionsgapet, som mäter skillnaden mellan faktisk produktionsnivå (faktisk BNP) och potentiell produktionsnivå (potentiell BNP). När faktisk BNP sammanfaller med potentiell BNP är produktionsgapet noll och resursutnyttjandet sägs vara normalt. Om produktionsgapet är positivt, så att faktisk BNP är större än potentiell BNP, sägs resursutnyttjandet vara högre än normalt, och omvänt innebär ett negativt produktionsgap att resursutnyttjandet är lägre än normalt.³

Vad menas då med 'potentiell produktionsnivå' och hur kan det komma sig att den faktiska produktionsnivån kan skilja sig från den potentiella? I nykeynesiansk teori brukar potentiell BNP definieras som den nivå på produktionen som skulle komma till stånd om alla priser och löner var fullt flexibla. Med full flexibilitet menas då att alla priser och löner omedelbart anpassas till förändrade ekonomiska omständigheter.

Mycket tyder emellertid på att priser och löner i själva verket förändras förhållandevis sällan, de är trögrörliga. Varför är det då rimligt att definiera potentiell BNP som den nivå som skulle komma till stånd om alla priser och löner var flexibla? Enligt teorin är trögrörligheten skälet till att faktisk BNP i allmänhet skiljer sig från den potentiella nivån. I en marknadsekonomi fyller priser och löner en central roll i och med att de förmedlar information mellan olika företag och mellan företag och hushåll. Priserna förmedlar information till hushållen om företagets kostnadsläge: olika företags relativa priser signalerar hur deras relativa produktionskostnader skiljer sig åt. Om priserna är trögrörliga finns det en risk att hushållen får fel signaler om de relativa kostnaderna och därför efterfrågar för stora kvantiteter av de produkter som är jämförelsevis dyra att producera. Detta kan leda till att man misshushållar med resurser inom enskilda företag och branscher och i ekonomin som helhet. Det senare blir fallet om ekonomins genomsnittliga pris- eller lönenivå inte tillräckligt snabbt anpas-

3 Det finns emellertid flera andra mått på resursutnyttjandet vid sidan av BNP-gapet. Exempel på andra mått är det så kallade timgapet, som mäter avvikelsen mellan faktiskt antal arbetade timmar och potentiellt antal arbetade timmar, och arbetslöshetsgapet, som anger skillnaden mellan arbetslöshetens faktiska nivå och jämviktsarbetslösheten.

sas då ekonomin utsätts för aggregerade störningar. Om priser och löner däremot är fullt flexibla, då uppkommer ingen sådan misshushållning med ekonomins samlade resurser. Av denna anledning likställs potentiell BNP med den nivå på produktionen som skulle komma till stånd om pris- och lönenivåerna vore flexibla. Denna nivå på produktionen kallas ibland också 'den naturliga produktionsnivån'.⁴ Att en ekonomi befinner sig vid den potentiella produktionsnivån och har ett normalt resursutnyttjande innebär dock inte att ekonomin då alltid växer i enlighet med ekonomins långsiktiga tillväxttakt. Exempelvis kommer produktivtets- och efterfrågestörningar att drabba en ekonomi med flexibla löner och priser och därmed tillfälligt föra ekonomin ifrån den långsiktiga tillväxttakten.

Ett pris som är av särskilt intresse för penningpolitiken är avkastningen på sparande, räntan. När företag och hushåll beslutar sig för att låna eller spara pengar, bestäms den reala kostnaden eller avkastningen av den reala räntan. Den reala räntan är approximativt lika med den nominella räntan minus den inflation som förväntas uppkomma under lånets löptid, det vill säga den tid under vilken pengar lånas ut. Eftersom priser på varor och tjänster i allmänhet ändras ganska sällan är inflationen förhållandevis trögrörlig. Trögheten i pris- och lönebildningen innebär förstås att även prisökningstakten – inflationen – ändras långsammare än vad som varit fallet om alla priser och löner varit flexibla. Liksom trögheter i pris- och lönebildningen skapar en skillnad mellan faktisk BNP och potentiell BNP, skapar samma trögheter en skillnad mellan den faktiska reala räntan och den ränta som skulle gälla om alla priser och löner var flexibla. Till definitionen av den naturliga eller potentiella produktionsnivån hör därför definitionen av en naturlig ränta det vill säga den reala ränta som skulle komma till stånd om priser och löner var flexibla och resursutnyttjandet därmed var normalt. Man kan tänka på den naturliga räntan som den ränta som skulle råda om penningpolitik inte behövdes för att stabilisera den reala ekonomin.

Innan vi diskuterar frågan om vilka faktorer som bestämmer den naturliga räntan kan det finnas skäl att kommentera den definition av begreppet som vi använt här. I den teoretiska litteraturen om penningpolitik är det jämvikten vid flexibla priser och löner som definierar den potentiella produktionsnivån och den naturliga räntan. I den mer empiriskt inriktade litteraturen, och bland konjunkturbedömare, används inte sällan andra definitioner av begreppet 'potentiell produktionsnivå'. I analogi med sådana alternativa definitioner av exempelvis produktionsgapet kan man naturligtvis göra alternativa definitioner av den nivå på den reala räntan som är förenlig med ett normalt resursutnyttjande.

VAD BESTÄMMER DEN NATURLIGA RÄNTAN?

På lånemarknaden möts utbud och efterfrågan på sparade medel. För att förstå vilka faktorer som påverkar denna marknad är det till hjälp att utgå från en förenklad värld, där ett representativt hushåll funderar över hur mycket pengar det ska spara (eller låna) respektive använda för konsumtion. I modern makroekonomisk teori utgår man från att hushållets

⁴ Misshushållning med resurser kan uppkomma av många andra skäl än just nominella stelheter. I en diskussion om penningpolitik är det dock naturligt att fokusera på de nominella stelhetererna eftersom dessa orsakar misshushållning som centralbanken kan påverka.

val är framåtblickande – hushållet fattar sina beslut om sparande och konsumtion i syfte att maximera nyttan av sin konsumtion i dag och i framtiden. För att förstå mönstren i hushållens beteende gör man två grundläggande antaganden om hur konsumtion värderas över tid.

Det första grundläggande antagandet gäller hur hushållet värderar variationer i konsumtionen. Låt oss utgå ifrån att hushållet förfogar över en given mängd konsumtionsvaror och att hushållet måste bestämma hur denna konsumtion ska fördelas över tid. Kommer hushållet då att fördela konsumtionen jämnt över tiden eller kommer det att konsumera mycket i vissa perioder och lite i andra? Det har visat sig att en ökning av konsumtionen värderas relativt högt om konsumtionsnivån i utgångsläget är låg, medan en lika stor ökning är mindre värd om konsumtionsnivån är hög. Ett optimerande hushåll kommer då att planera sin konsumtion så att värdet av en konsumtionsökning i dag och i morgon likställs. Detta medför att hushållen föredrar en konsumtion som är jämnt fördelad över tiden framför en konsumtion som varierar över tiden. Hushållet har med andra ord en grundläggande strävan att konsumera ungefär lika mycket i alla tidsperioder.

Ett exempel på denna strävan är pensionssparande. Efter pensionen faller inkomsten betydligt för de flesta hushåll, och för att undvika en ålderdom i relativ fattigdom är det därför mycket vanligt att hushåll sparar en del av inkomsten under sina yrkesverksamma år. Ett annat exempel är att hushåll ofta bygger upp en viss sparbuffert som kan användas under tider då utgifterna blir oväntat höga. Antagandet om konsumtionsutjämning har varit en viktig del av makroekonomisk teori sedan 1950-talet, då Modigliani och Brumber (1954) och Friedman (1957) lanserade hypoteserna om livscykelssparande och om den permanenta inkomsten.

För det andra antar man att hushållet lägger något större vikt vid (får något större nytta av) konsumtion som sker nära i tiden än konsumtion som sker långt fram i tiden.⁵ Hushållet värderar helt enkelt konsumtion som sker i dag eller i morgon lite högre än motsvarande konsumtion om ett år. Man kan säga att värdet av konsumtion avtar ju längre fram i tiden den sker.⁶

De två antaganden om hushållets preferenser som vi beskrivit styr valet mellan konsumtion och sparande. Att hushållet föredrar en jämn konsumtion framför en som varierar innebär att hushållet har anledning att spara i perioder då dess inkomst är ovanligt hög och att dra ned på sparandet (alternativt låna pengar) i perioder då inkomsten är ovanligt låg. Med hjälp av lånemarknaden kan hushållet alltså frikoppla inkomsternas fördelning över tiden

5 I teoretiska modeller fångas detta av storleken på hushållets subjektiva diskonteringsfaktor. Ett högre värde på diskonteringsfaktorn innebär att hushållen värderar konsumtion i dag och i framtiden mer lika.

6 Det är möjligt att beskriva de två antagandena på ett mer tekniskt sätt. Om hushållen väljer dagens och framtida konsumtion för att maximera

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t),$$

där β är en subjektiv diskonteringsfaktor och $u(c_t)$ ger hushållens nytta av att konsumera c_t , så fångar β hushållens tidspreferens, och graden av konkavitet i u hushållets värdering av konsumtionens variation över tid. Om β är mindre än ett är hushållen otåliga, det vill säga de värderar konsumtion i dag högre än konsumtion i framtiden.

från konsumtionens fördelning över tiden. Hushållets otålighet är dock en kraft som verkar i motsatt riktning eftersom otåligheten gör att hushållet inte nödvändigtvis har anledning att fullständigt jämna ut konsumtionen över tiden. I stället låter man konsumtionen falla något över tiden. Konsumtion som sker nära i tiden värderas ju lite högre än den som sker senare.

Om hushållets preferenser talar för att konsumtionen faller över tid, så skapar avkastning på sparande (en positiv ränta) ett motverkande incitament. Om hushållet väljer att skjuta upp lite av dagens konsumtion till ett senare tillfälle, då kompenseras hushållet genom räntan och kan senare konsumera lite mer än det som hushållet avstår att konsumera i dag. Ju högre räntan är desto större anledning för hushållet att, allt annat lika, skjuta en del av konsumtionen framåt i tiden. Det finns alltså ett samband mellan konsumtion och räntenivå. I en ekonomi där BNP och konsumtion växer över tiden kommer tillväxttakten att ha stor betydelse för den reala räntenivån. När konsumtionen växer har hushållen incitament att låna för att jämna ut konsumtionen över tiden. Om tillväxten ökar blir drivkraften att låna högre vilket i sin tur driver upp den reala räntan. I vanliga nykeynesianska modeller blir slutsatsen av denna analys att den reala räntan i första hand avgörs av vilken konsumtions-tillväxt som det representativa hushållet förväntar sig och av styrkan i hushållets vilja att konsumera idag hellre än senare. Hushållets förväntade konsumtionstillväxt är i sin tur nära kopplad till den förväntade tillväxttakten i BNP.

Ett enskilt hushåll är dock en liten aktör på lånemarknaden och förändringar i det enskilda hushållets sparbeslut har därför ingen påverkan på den ränta som etableras i jämvikt. Räntan påverkas emellertid om det inträffar förändringar som föranleder många hushåll att samtidigt ändra sin avvägning mellan konsumtion och sparande. Antag exempelvis att nyheter om den makroekonomiska utvecklingen gör att det genomsnittliga hushållet förväntar sig högre framtida inkomstökningar än tidigare. Eftersom hushållen föredrar en konsumtion som fördelas jämnt över tid har det genomsnittliga hushållet alltså anledning att minska sitt sparande i dag. Hushållen drar ned på sitt sparande och anpassar på så sätt redan i dag sin konsumtion till den högre förväntade inkomsten. Resultatet blir att nettoefterfrågan på lån ökar, vilket i sin tur leder till att räntan höjs. Om det genomsnittliga hushållet blir mer optimistiskt om den framtida tillväxttakten, då leder detta alltså till att den naturliga räntan stiger.

Antag i stället att det genomsnittliga hushållet plötsligt upplever en större osäkerhet om sina framtida inkomster. När osäkerheten ökar är det rimligt att hushållet vill öka sin buffert av sparade medel, så att det finns sparat kapital att ta av om den framtida utvecklingen blir riktigt dålig. Intuitivt kan vi tänka på detta scenario som ett exempel på det genomsnittliga hushållets otålighet. Många hushåll blir i det här fallet samtidigt mer sparsamma. Följden blir att utbudet av sparade medel ökar och att den naturliga räntan faller. Detta exempel är en rimlig tolkning av de förändringar i hushållens sparbeteende som inträffade under den djupa lågkonjunkturen 2008–2009 då hushållens sparande som andel av den disponibla inkomsten steg kraftigt.

Den naturliga räntan beror alltså i första hand på vilken konsumtionstillväxt som det genomsnittliga hushållet förväntar sig, och på hushållens otålighet. Hushållens förväntade

konsumtionstillväxt är i sin tur nära kopplad till den förväntade tillväxttakten i BNP. Enligt teorin finns det alltså en nära koppling mellan nyheter om den makroekonomiska utvecklingen (tillväxten i BNP) och svängningar i nivån på den naturliga räntan.

TRÖGRÖRLIGA PRISER GER CENTRALBANKEN MAKT: DEN PENNINGPOLITISKA TRANSMISSIONEN

Den naturliga räntan är alltså det pris på sparade medel som skulle ha kommit till stånd om alla priser och löner varit flexibla. Eftersom verkliga ekonomier präglas av tröghet i pris- och lönebildningen finns det emellertid inget skäl att vänta sig att den faktiska realräntan ska sammanfalla med den naturliga realräntan. I verkliga ekonomier bestäms den korta reala räntan i stället av centralbanken. I detta avsnitt beskriver vi först kortfattat hur det kan komma sig att centralbanken kan bestämma den reala räntan. Därefter diskuterar vi vad som händer om och när centralbanken väljer att sätta realräntan på en nivå som skiljer sig från den naturliga räntan.

Det penningpolitiska styrsystemet ser ut på olika sätt i olika länder. I Sverige styr Riksbanken räntan genom att bestämma villkoren för bankernas in- och utlåning över natten i Riksbanken. Dessa villkor sätter i sin tur gränserna för den ränta som bankerna tar av varandra när de lånar pengar sinsemellan över natten. Genom repotransaktioner och så kallade finjusterande operationer ser Riksbanken till att denna ränta hamnar nära den av Riksbankens direktion beslutade reporäntan. Genom att styra den ränta som bankerna tar av varandra när de behöver låna pengar, eller placera ett överskott, påverkar Riksbanken indirekt de räntor som bankerna erbjuder sina kunder, det vill säga hushåll och företag.

I det föregående avsnittet nämnde vi att inflationen är en trögrörlig variabel. En konsekvens av detta är att centralbankens styrning av den nominella räntan även innebär att den styr den reala räntan eftersom trögheten i pris- och lönebildningen gör att inflationen förändras relativt långsamt. När centralbanken ändrar den reala räntan, genom att ändra styrräntan, påverkas ekonomins samlade efterfrågan. I en verklig ekonomi sker detta via flera kanaler, exempelvis via företagets investeringsbeslut och via påverkan på växelkursen. I denna artikel koncentrerar vi oss på den kanal som går via hushållens val mellan konsumtion och sparande.

För att kortfattat beskriva hur förändringar i den reala räntan påverkar resursutnyttjande och inflation utgår vi från ett tänkt exempel där inflationen riskerar att hamna över målet och där centralbanken därför beslutar att höja räntan. Antag att resursutnyttjandet i utgångsläget är normalt, men att den privata sektorn har inflationsförväntningar som är tydligt högre än inflationsmålet. Detta kan exempelvis bero på förväntningar om höga framtida löneökningar, vilka i sin tur påverkar kostnadsläget i näringslivet. När inflationsförväntningarna är höga riskerar även den faktiska inflationen att hamna över målet. Att resursutnyttjandet är normalt innebär att den faktiska realräntan i utgångsläget sammanfaller med den naturliga räntan. I syfte att förhindra att inflationen hamnar över målet höjer centralbanken räntan. Den högre realräntan ändrar förutsättningarna för hushållens val mellan konsumtion och sparande: sparande blir mer lönsamt, samtidigt som det blir dyrare

att låna pengar. När hushållen drar ned på sin konsumtion i syfte att öka sparandet så sjunker ekonomins samlade efterfrågan. Detta får företagen att minska produktionen vilket innebär att deras efterfrågan på personal, lokaler och utrustning minskar. En konsekvens av detta är att löneökningstakten så småningom sjunker. Även prisökningstakten på befintligt kapital faller tillbaka. När företagen märker att kostnadstrycket mattas av så anpassar de sina priser därefter: inflationen blir lägre än vad den skulle ha blivit om centralbanken lämnat räntan oförändrad.

Genom att höja den reala räntan över den naturliga räntan har centralbanken åstadkommit en ekonomisk avmattning. Den lägre efterfrågan har lett till lägre resursutnyttjande: företagen har minskat sin personalstyrka och minskat efterfrågan på lokaler och utrustning. Ett lågt resursutnyttjande har i sin tur lett till att företagens kostnader stigit i lägre takt än vad som annars varit fallet, och prisökningstakten har därmed dämpats.

Centralbankens makt över den reala räntan är dock bara kortsiktig. Den genomsnittliga reala räntan under längre perioder bestäms av andra faktorer än penningpolitiken, exempelvis ekonomins långsiktiga tillväxttakt, hushållens otålighet och eventuella skatter på kapital. Slutsatsen är alltså att centralbanken under kortare perioder kan låta den faktiska realräntan avvika från den naturliga räntan, men över längre tidsperioder tvingas centralbanken agera så att den faktiska realräntan i genomsnitt hamnar ganska nära den naturliga räntan.

DEN NATURLIGA RÄNTAN OCH PENNINGPOLITIKENS MÅL

Hur penningpolitiken bör förhålla sig till förändringar i den naturliga räntan beror självklart på vilka mål som centralbanken eftersträvar. I allmänhet kan man säga att ju större vikt centralbanken lägger vid att stabilisera resursutnyttjandet, ju starkare anledning har den att anpassa den faktiska realräntan till förändringar i den naturliga räntan. Detta följer av begreppets definition: vi har definierat den naturliga räntan som den reala ränta som är förenlig med ett normalt resursutnyttjande. I många fall motiverar även ett inflationsmål att den faktiska realräntan anpassas till svängningar i den naturliga räntan. En faktisk realränta som är högre än den naturliga räntan innebär ju ett tryck nedåt på företagens kostnadsnivå, eftersom resursutnyttjandet då tenderar att sjunka under normal nivå. En sådan åtstramande politik leder alltså till en dämpad inflationstakt. På motsvarande sätt leder en expansiv penningpolitik, då den faktiska realräntan hålls under den naturliga räntan, till en stigande kostnadsnivå. Inflationen tenderar då att stiga.

I tidigare avsnitt har vi emellertid nämnt att flera typer av makroekonomiska störningar tenderar att driva resursutnyttjande och inflation åt olika håll. Under sådana omständigheter finns det i allmänhet skäl för centralbanken att inte fullt ut anpassa den faktiska realräntan till förändringen i den naturliga räntan. Om inflationen exempelvis stiger samtidigt som resursutnyttjandet sjunker, så uppkommer en kortsiktig konflikt mellan målet att stabilisera inflationen och strävan att stabilisera resursutnyttjandet. Om centralbanken endast tog hänsyn till målet att stabilisera den reala ekonomin, då vore det motiverat att fullt ut anpassa den faktiska realräntan till förändringen i den naturliga räntan. Men när hänsyn även tas till målet att stabilisera inflationen så finns det anledning att under en tid

låta den faktiska realräntan vara högre än den naturliga räntan. Med en sådan politik medverkar centralbanken å ena sidan till att hålla resursutnyttjandet under normal nivå under en längre tid än vad som annars vore fallet. Men den åtstramande penningpolitiken bidrar å andra sidan till att inflationen inte stiger alltför högt över målet.

I praktiken är det svårt att skatta nivån på den naturliga räntan, liksom det är svårt att skatta den potentiella produktionsnivån.⁷ När den ekonomiska aktiviteten förändras kan det ta tid innan centralbanken (och andra bedömare) blir klara över vilka underliggande omständigheter som förändrats och vilka konsekvenser detta kommer att få för den kommande ekonomiska utvecklingen. Resursutnyttjandet kan då sjunka under eller stiga över normal nivå innan penningpolitiken hinner reagera. Dessutom kan det ta tid att med penningpolitikens hjälp föra resursutnyttjandet tillbaka till normal nivå. Att resursutnyttjandet ibland hamnar över eller under normal nivå är alltså normalt och kan vara svårt att undvika.⁸

Förändringar i den naturliga räntan – några exempel

En ekonomi drabbas kontinuerligt av olika typer av störningar, som i sin tur påverkar viktiga makroekonomiska aggregat som konsumtion och BNP. Syftet med detta avsnitt är att med hjälp av en relativt enkel makroekonomisk modell förklara hur några sådana störningar påverkar den naturliga räntan. Tanken är att på ett intuitivt sätt beskriva sambandet mellan den reala ekonomin och den naturliga räntan. Här använder vi därför en variant av en modell som presenteras i Gali (2008). Vi försöker välja störningar som skulle kunna vara viktiga orsaker till den djupa lågkonjunkturen under 2008 och 2009. Modellen är enkel, och kan inte förklara alla aspekter av krisen och vi försöker därför inte relatera analysen i de följande avsnitten till empirisk evidens.

OVÄNTADE FÖRÄNDRINGAR I PRODUKTIVITETEN

Produktiviteten varierar över tiden och kan ha stora effekter på konjunkturutvecklingen. För att kunna göra bedömningar av resursutnyttjandet och av nivån på den naturliga realräntan är det viktigt att försöka avgöra i vilken utsträckning de positiva eller negativa störningarna till produktiviteten har varit tillfälliga eller bestående. I praktiken kan produktiviteten påverkas av många faktorer – exempelvis variationer i kapitalstockens storlek och även av hur väl kapitalstockens och arbetskraftens kapacitet utnyttjas (så kallad *labor hoarding*). I den modell som används här är produktivetsstörningar förändringar i den totala faktorproduktiviteten.⁹ Störningar i produktionstekniken kan delas upp i tillfälliga

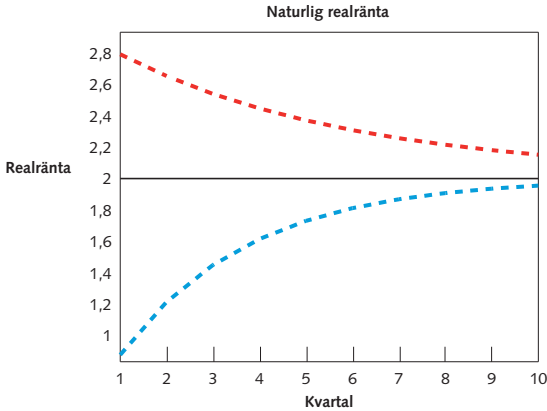
7 Se exempelvis Justiniano & Primiceri (2010) och Laubach & Williams (2003).

8 Av dessa anledningar kan det finnas skäl att skilja mellan den naturliga ränta som gäller om resursutnyttjandet i utgångsläget är på en normal nivå, och den naturliga ränta som gäller om resursutnyttjandet i utgångsläget är under eller över normal nivå. I det senare fallet handlar det alltså om den nivå på den reala räntan som förväntas föra ekonomin tillbaka till dess potentiella BNP och tillväxttakt inom ett eller ett par kvartal. Denna distinktion är relaterad till den skillnad som i den teoretiska litteraturen görs mellan ett obetingat och ett betingat produktionsgap. Se vidare Adolfson, Laséen, Lindé & Svensson (2010).

9 En förändring av den totala faktorproduktiviteten innebär att produktionsnivån ändras trots att användningen av arbetskraft, kapital och andra produktionsfaktorer är konstant.

respektive permanenta störningar.¹⁰ Vi ska nu studera exempel på hur en negativ produktivetsstörning påverkar ekonomin och analysera skillnaden mellan en tillfällig respektive en permanent negativ störning.

Figur 1. Effekten på den naturliga räntan av oväntade förändringar i produktiviteten



Röd streckad linje visar effekten på den naturliga räntan av en tillfällig och oväntad negativ förändring, medan blå streckad linje visar effekten av en permanent och oväntad negativ förändring. Skalan på den vertikala axeln avser procent per år.

Den svarta linjen i figur 1 visar den naturliga räntan då ekonomin i modellen växer utefter en balanserad tillväxtbana med en årlig, real tillväxt på 2 procent. Tillväxten drivs av gradvisa och permanenta förbättringar i arbetskraftens produktivitet. Nivån på räntan kan relateras till hushållens val mellan konsumtion och sparande. Eftersom ekonomin växer med 2 procent om året ökar även hushållens konsumtion med 2 procent per år, vilket i sin tur leder till en räntenivå som är konstant över tiden. Räntenivån kommer då att bero på den långsiktiga tillväxttakten och på hushållens otålighet. Om den långsiktiga tillväxttakten är högre än 2 procent medför det att räntan går upp. Eftersom hushållen föredrar en konsumtionsnivå som är jämn över tiden innebär en högre förväntad tillväxttakt att hushållens efterfrågan på lån ökar: genom att låna pengar i dag kan de redan nu omsätta den framtida, förväntade inkomstökningen i högre konsumtion. Den ökade efterfrågan på lån kommer i sin tur att driva upp den reala räntan.

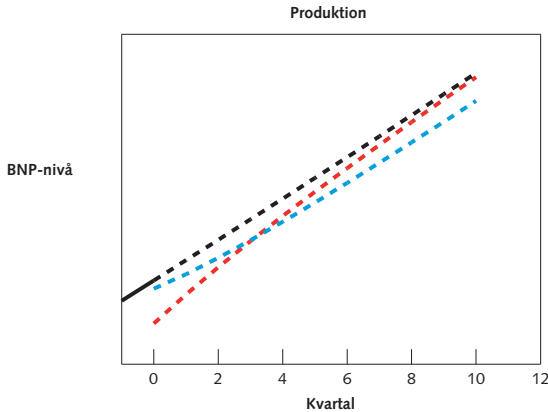
Blå och röd linje i figur 1 visar effekten på den naturliga räntan av en negativ störning till arbetsproduktiviteten som drabbar ekonomin. Den röda linjen visar effekten av en tillfällig störning som sänker ekonomins potentiella tillväxttakt under en begränsad period.¹¹ Effekten på ekonomins potentiella produktionsnivå visas i figur 2. I utgångsläget utvecklas BNP enligt den heldragna, svarta linjen. Innan den tillfälliga störningen drabbar produktiviteten

¹⁰ I detta avsnitt används en enkel nykeynesiansk DSGE-modell som den beskrivs i kapitel 2 och 5 i Gali (2008), se vidare appendix. Den ekonomiska miljön är mycket enkel: vi analyserar en liten öppen ekonomi där arbetskraft utgör den enda produktionsfaktorn.

¹¹ Med potentiell produktionsnivå avses här produktionsnivån i en ekonomi med flexibla priser.

förväntar sig företag och hushåll att den potentiella BNP-nivån ska fortsätta att växa enligt den streckade, svarta linjen. I period 1 faller istället arbetsproduktiviteten ganska kraftigt, och därför faller även den potentiella BNP-nivån, se den röda linjen i figur 2. Tappet i BNP är emellertid tillfälligt, och efter störningen i period 1 är den potentiella tillväxttakten något högre än 2 procent. På lång sikt förväntas ekonomin återhämta hela fallet i produktionsnivån.

Figur 2. Påverkan på potentiell produktionsnivå av en oväntad förändring av produktiviteten



Svart streckad linje visar hushålls och företags förväntningar, i period noll, på den potentiella produktionsnivån tio kvartal framöver. Blå och röd streckad linje visar förväntningarna i period ett, efter en tillfällig (röd linje) respektive en permanent (blå linje) störning till produktiviteten.

Realräntan är en framåtblickande variabel, och för att förstå resultaten i modellen är det därför viktigt att förstå hur modellens hushåll bildar sig förväntningar om den kommande utvecklingen. När hushållen gör sin avvägning mellan konsumtion och sparande baserar de sina beslut på den reala avkastning de förväntar sig få från och med idag och framåt. Vi antar också att hushållen förstår hur modellekonomin fungerar. Hushållen har så kallade rationella förväntningar. När produktivetsstörningen väl inträffat i första perioden inser hushållen att BNP och konsumtion under ett antal år kommer att växa snabbare än 2 procent, eftersom ekonomin på sikt återgår till den långsiktiga tillväxtbanan. Denna högre förväntade tillväxttakt gör att hushållen har starka incitament att låna mot framtida inkomster, vilket i sin tur initialt driver upp räntan. När ekonomin efterhand närmar sig den långsiktiga tillväxttakten ligger konsumtionstillväxten mer i linje med den långsiktiga tillväxttakten, vilket i sin tur gör att den naturliga räntan närmar sig sin långsiktiga nivå på 2 procent.

Om ekonomin i stället påverkas av en negativ, permanent produktivetsstörning blir effekten på konsumtion och ränta ganska annorlunda. Den blå streckade linjen i figur 2 visar hur produktionsnivån inledningsvis faller mindre¹² än vid en tillfällig störning. Tillväxt-

12 Att fallet initialt är mindre beror på att den permanenta störningen inledningsvis är ganska liten. Först efter ett antal kvartal får störningen full effekt.

takten fortsätter emellertid att vara jämförelsevis låg under ett par års tid, utan någon förväntan om en återgång till den ursprungliga tillväxtbanan. Efter ett par år är den potentiella tillväxttakten återigen ungefär 2 procent, men den potentiella produktionsnivån är permanent lägre än vad hushåll och företag förväntade sig innan störningen inträffade.

Effekten på den naturliga räntan (blå streckad linje i figur 1) är en direkt följd av hushållens förväntan om att tillväxttakten i BNP och konsumtion under några år kommer att vara lägre än 2 procent. Den lägre förväntade tillväxttakten gör att hushållens incitament att låna mot framtida inkomster blir svagare, vilket i sin tur driver ner räntan. Så småningom stiger räntan gradvis tillbaka mot sin ursprungliga jämviktsnivå, i takt med att den potentiella tillväxttakten återgår till 2 procent.

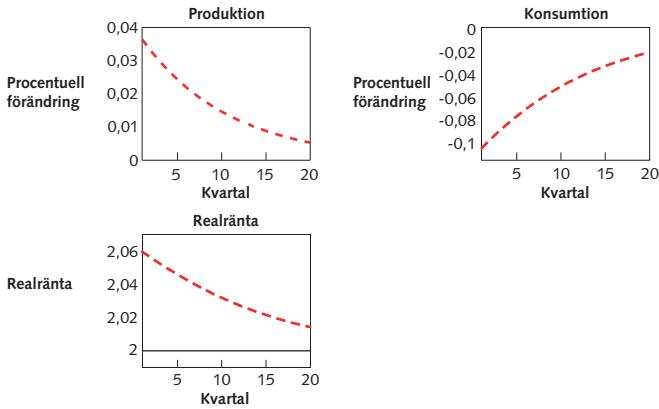
Slutsatsen av denna analys är alltså att effekten på den naturliga räntan av en störning till produktiviteten beror på om störningen väntas ha tillfälliga eller permanenta effekter. Vi har här använt en mycket stiliserad modell. I en mer realistisk modell, som exempelvis innehåller kapital, kommer effekterna på den naturliga räntan att bli något annorlunda.¹³

FINANSPOLITISKA STIMULANSER: ÖKAD OFFENTLIG KONSUMTION

När en regering utformar sin finanspolitik kan ett syfte vara att bidra till att stabilisera resursutnyttjandet. Hur påverkas då den naturliga räntan av en ökning i de offentliga utgifterna? I den enkla modell vi studerar här antas att den offentliga sektorn använder en del av produktionen till offentlig konsumtion. Hushållens konsumtion är lika med BNP minus offentlig konsumtion och nettoexport. En ökning av den offentliga konsumtionen modelleras som en oväntad ökning i den andel av den totala produktionen som tas i anspråk för offentlig konsumtion. Störningen inträffar i period 1, och innebär att den offentliga sektorns andel av BNP ökar och att denna andel förväntas vara högre än normalt under ett antal år. Med tiden sjunker dock den offentliga konsumtionen tillbaka som andel av BNP mot den nivå som gällde i ursprungsläget.

¹³ Se även Jonsson (2002).

Figur 3. Effekter på potentiell BNP, konsumtion och den naturliga räntan av en oväntad förändring i den offentliga konsumtionen



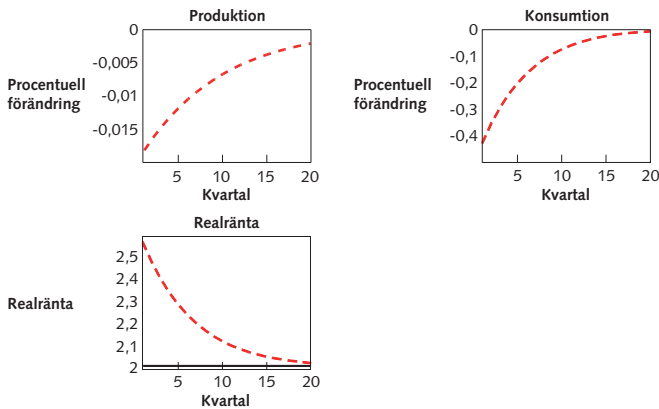
Vertikal axel i diagrammen för BNP och konsumtion visar den procentuella avvikelser från de långsiktiga jämviktsnivåerna för BNP och konsumtion. Skalan på den vertikala axeln i diagrammet för realräntan avser procent per år.

Effekterna på svensk BNP, konsumtion och realränta av en ökning i den offentliga konsumtionen visas som röd streckad linje i figur 3. I det övre vänstra diagrammet visas hur produktionsnivån förändras i förhållande till produktionsnivån i ekonomins långsiktiga jämvikt (*steady state* i den stationära modellen). Den ökande offentliga konsumtionen leder till en ökning av den aggregerade efterfrågan, vilket bidrar till att BNP stiger. Att offentlig sektor tar en större del av den totala produktionen i anspråk medför att den privata konsumtionen blir lägre i förhållande till utgångsläget, eftersom ökningen i offentliga utgifter via ökade skatter minskar den privata sektorns konsumtionsutrymme. Allt eftersom störningen klingar av återgår emellertid både offentlig och privat konsumtion till de nivåer som förväntades innan störningen inträffade (och som i figurerna representeras av en svart linje). En konsekvens av detta är att den privata konsumtionen initialt är låg i förhållande till den långsiktiga nivån. Hushållens vilja att jämna ut konsumtionen driver därför upp efterfrågan på lån och i sin tur räntan. Efter hand klingar den offentliga konsumtionsökningen av och konsumtionen och den naturliga räntan närmar sig därför de långsiktiga nivåerna.

LÄGRE UTLÄNDSK BNP

I detta avsnitt analyserar vi effekterna på den inhemska ekonomin av ett oväntat fall i utländsk BNP. Den internationella finanskrisen och dess effekter för svensk utrikeshandel har på ett dramatiskt sätt visat den svenska ekonomins beroende av utlandet. Effekten på svensk BNP, konsumtion och realränta av ett fall i utländsk BNP visas som röd streckad linje i figur 4.

Figur 4. Effekter på potentiell BNP, konsumtion och den naturliga räntan av en öväntad förändring i utländsk BNP



Vertikal axel i diagrammen för BNP och konsumtion visar den procentuella avvikelser från de långsiktiga jämviktsnivåerna för BNP och konsumtion. Skalan på den vertikala axeln i diagrammet för realräntan avser procent per år.

När produktionen faller i omvärlden faller även omvärldens efterfrågan på inhemskt producerade varor. Detta leder i sin tur till ett fall i inhemsk produktion och konsumtion.¹⁴ Likasom i fallet vid en störning till offentlig konsumtion innebär den lägre konsumtionen idag att hushållen förväntar sig en snabbare tillväxt i sin konsumtion framöver, och det i högre grad än vad som var fallet innan störningen inträffade. Hushållens vilja att hålla en jämn konsumtion driver därför under en period upp efterfrågan på lån och därmed i sin tur den naturliga räntan. Det finns ett indirekt positivt samband mellan omvärldens naturliga ränta och den svenska naturliga räntan – fallande produktion i omvärlden driver ner konsumtionen i omvärlden vilket i sin tur ökar den naturliga räntan i omvärlden. Omvänt så medför ett fall i den naturliga omvärldsräntan ett fall i den svenska naturliga räntan.

ÖKAT FÖRSIKTIGHETSSPARANDE

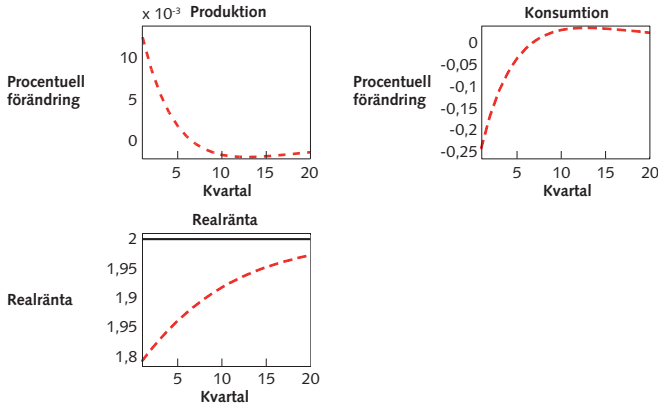
I tider av ekonomisk osäkerhet kan det finnas skäl för hushållen att öka sitt sparande. Exempelvis föll konsumtionen kraftigt under den internationella krisen år 2008 då den ekonomiska situationen var mer osäker än vanligt. Lågkonjunkturer medför normalt också en lägre efterfrågan på arbetskraft, vilket kan drabba det enskilda hushållet i form av arbetslöshet, tillfälliga permitteringar och andra risker som påverkar arbetsinkomsten.¹⁵ Här

¹⁴ Mekanismen som beskrivs här är bland annat beroende av hushållens preferenser: om modellens parametrar antar andra värden kan effekten på den inhemska produktionen, konsumtionen och därmed den reala räntan bli den omvända.

¹⁵ De modeller vi har använt för vår analys i detta avsnitt tillåter inte någon formell analys av hur osäkerheten påverkar hushållens och företagens beslut. Den metod som oftast används för att lösa penningpolitiska modeller innebär att modellens ekvationer linjäriseras runt modellens stabila tillstånd (*steady state*). Den linjäriserade modellen har den egenskapen att agenterna endast tar hänsyn till väntevärdet av de stokastiska variabler som påverkar deras beslut; variansen hos dessa variabler påverkar inte besluten. Däremot kan man analysera effekten av att hushållen tillfälligtvis blir mer tålmodiga.

gör vi en förenklad analys av sådana risker genom att studera effekterna av att hushållens otålighet minskar.

Figur 5. Effekter på potentiell BNP, konsumtion och den naturliga räntan av ett oväntat fall i hushållens vilja att konsumera i dag



Vertikal axel i diagrammen för BNP och konsumtion visar den procentuella avvikelserna från de långsiktiga jämviktsnivåerna för BNP och konsumtion. Skalan på den vertikala axeln i diagrammet för realräntan avser procent per år.

Ett tillfälligt fall i hushållens vilja att konsumera i dag driver tillfälligt ned konsumtionen. Eftersom konsumtionsbenägenheten i kristider är låg så kommer hushållen att vilja öka sitt sparande. Den minskade nettoefterfrågan på lån kommer i sin tur att driva ned realräntan.

Avslutande kommentarer

Penningpolitikens effekter på ekonomin beror på hur den faktiska realräntan förhåller sig till den naturliga räntan. Utgångspunkten är vanligtvis att penningpolitiken karaktäriseras av dess påverkan på resursutnyttjandet. Vi kallar en penningpolitik för 'åtstramande' om den på medellång sikt förväntas leda till ett resursutnyttjande under normal nivå, medan en penningpolitik som leder till ett resursutnyttjande över normal nivå kallas för 'expansiv'. Med denna utgångspunkt blir definitionen av vad som är ett normalt resursutnyttjande avgörande när en centralbanks penningpolitik ska bedömas. Vi har här utgått från den definitionen av ett normalt resursutnyttjande som är gängse inom nykeynesiansk teori. Den potentiella eller 'naturliga' produktionsnivån och tillväxttakten är den som skulle komma till stånd om alla priser och löner var fullt flexibla. Med trögheter i pris- och lönebildningen uppstår normalt en skillnad mellan å ena sidan faktisk BNP och faktisk tillväxttakt och, å den andra, naturlig BNP och naturlig tillväxttakt. Dessa skillnader är liktydiga med avvikelser i resursutnyttjandet från dess normala nivå.

Liksom nominella trögheter ger upphov till skillnader mellan faktisk och naturlig BNP, uppstår även en skillnad mellan faktisk realränta och den reala räntan som skulle komma till stånd vid flexibla priser och löner – den naturliga räntan. Den naturliga räntan är med andra ord den ränta som är förenlig med ett normalt resursutnyttjande. Om centralbanken sätter

den faktiska realräntan lika med den naturliga räntan kan resursutnyttjandet förväntas bli normalt. En faktisk realränta som är lägre än den naturliga räntan innebär att faktisk BNP blir högre än naturlig BNP så att resursutnyttjandet blir högre än normalt. När centralbanken sätter den faktiska realräntan lägre än den naturliga räntan kan penningpolitiken alltså sägas vara expansiv. Omvänt leder en faktisk realränta över den naturliga räntan till att resursutnyttjandet förväntas bli lägre än normalt. Penningpolitiken är då åtstramande.

Man kan fråga sig på vilket sätt definitionen av den naturliga räntan bidrar till en konstruktiv diskussion om penningpolitik. Huruvida en viss aviserad penningpolitik är expansiv eller åtstramande kan ju trots allt avgöras direkt genom en granskning av den prognos för resursutnyttjandet och inflationen som följer av den aviserade politiken.

Definitionen av den naturliga räntan påminner om en viktig insikt som förmedlas av nykeynesiansk teori. Den nivå på realräntan som är förenlig med ett normalt resursutnyttjande varierar över tiden. Att en centralbank i ett givet läge strävar efter att normalisera resursutnyttjandet är alltså inte liktydigt med att centralbanken strävar efter att föra räntan till en viss genomsnittlig, konstant nivå. Vilken nivå på den reala räntan som är förenlig med ett normalt resursutnyttjande är i stället i hög grad beroende av de för tillfället rådande, makroekonomiska omständigheterna.

Ett problem är att varje skattning av den naturliga räntan är förknippad med betydande svårigheter. Ofta är det svårt att snabbt och korrekt identifiera de störningar som drabbar en ekonomi. Som vi har sett ovan kan exempelvis en förändring i den genomsnittliga produktiviteten ha helt olika effekter på den naturliga räntan beroende på om förändringen är tillfällig eller permanent. En nära besläktad svårighet gäller så kallad modellosäkerhet. Resultat från den vetenskapliga litteraturen indikerar att olika ekonomiska modeller ger olika förutsägelser om hur den naturliga räntan påverkas av olika störningar. De empiriska studier av den naturliga räntan som har gjorts för andra länder verkar också ge en ganska varierande bild av den naturliga räntan.¹⁶

En annan viktig aspekt rör skillnaden mellan den reala räntan i dagsläget och den privata sektorns förväntningar om framtida realräntor. Nykeynesiansk teori utgår vanligtvis från att alla hushåll och företag fattar medvetna och fullt informerade beslut. Ett resultat av detta är att förväntningar om den framtida utvecklingen spelar en viktig roll för de flesta ekonomiska beslut. I stället för att endast tala om den naturliga räntan är det alltså ofta befogat att beakta den förväntade banan för den naturliga räntan.

16 Se exempelvis Andres, López-Salido & Nelson (2008) som skattar den naturliga räntan för USA och jämför med andra studier.

Appendix. Permanenta produktivetsstörningar i Galis modell

I detta appendix beskriver vi hur permanenta produktivetsstörningar kan läggas till i en modell som nära följer Gali (2008).¹⁷ I en modell med permanenta produktivetsstörningar och en trendmässigt växande teknologi som den vi analyserat i avsnitt 2 kommer vissa variabler att öka över tiden, som exempelvis produktion och reallöner. De växande variablerna "avtrendas" genom att de variabler i modellen som växer över tiden divideras med den tekniska (växande) nivån Z_t . Vi kan då beräkna exempelvis produktionen Y_t i termer av så kallade effektivitetsenheter Y_t/Z_t , som är konstanta över tiden.¹⁸ Det som skiljer mellan modellen i Gali och en modell med permanenta störningar i teknologin är att konsumenternas val mellan konsumtion och sparande – den så kallade Eulerekvationen – modifieras. Utan permanenta teknologistörningar är denna:

$$c_t = E_t(c_{t+1}) - \frac{1}{\sigma}(r_t - \rho_t), \quad (\text{A1})$$

där c_t är aggregerad konsumtion i period t , $E_t(c_{t+1})$ konsumenternas förväntan i period t om konsumtionen nästa period, r_t realräntan, σ (inversen av) den intertemporala substitutionselasticiteten och ρ_t en parameter som fångar individernas subjektiva tidspreferens. Om det förekommer permanenta teknologistörningar¹⁹ är Eulerekvationen istället:

$$c_t = E_t(c_{t+1} + z_{t+1}) - \frac{1}{\sigma}(r_t - \rho_t), \quad (\text{A2})$$

där $z_{t+1} = \log \frac{Z_{t+1}}{Z_t}$. Individerna fattar också beslut om hur de vill fördela sin tid mellan fritid och arbete. Vid ett optimalt val är priset på fritid – reallönen – lika stort som den marginella substitutionskvoten mellan arbete (som ger mer konsumtion) och fritid:

$$w_t - p_t = \alpha_t + \varphi n_t, \quad (\text{A3})$$

där w_t är lönen, p_t prisnivån, n_t arbetade timmar och φ (inversen av) elasticiteten av arbetade timmar med avseende på reallöneförändringar – den så kallade Frischelasticiteten. I modellen bortses från kapital, och produktionen y_t ges då av:

$$y_t = a_t + n_t, \quad (\text{A4})$$

där a_t är en temporär produktivetsstörning.

¹⁷ Se Gali (2008) kapitel 2 och 5.

¹⁸ I en modell utan kapital är (den ologaritmerade) produktionsfunktionen $Y_t = A_t Z_t N_t$ där A_t är en trendmässigt konstant teknologisk process, Z_t en trendmässigt växande teknologisk process och N_t arbetade timmar. Eftersom BNP är trendmässigt växande, medan arbetade timmar antas vara konstanta på lång sikt, så får vi i termer av effektivitetsenheter $Y_t/Z_t = A_t N_t$.

¹⁹ I en standardmodell ges (den ologaritmerade) Eulerekvationen, jfr (7) i Gali, av $(C_t)^{-\sigma} = \beta E_t[(C_{t+1})^{-\sigma} R_t]$ där C_t är aggregerad konsumtion, β hushållens subjektiva diskonteringsfaktor och R_t realräntan. Eftersom konsumtionen växer över tiden måste vi skriva om denna som $(C_t/Z_t)^{-\sigma} = \beta E_t[(C_{t+1}/Z_{t+1})^{-\sigma} * Z_{t+1}/Z_t * R_t]$ Vi tillåter diskonteringsfaktorn att vara tidsvarierande och låter $\rho_t = -\log \beta_t$.

Företagen vinstmaximerar och sätter priser och bestämmer sysselsättningen så att arbetskraftskostnaden – reallönen – är lika stor som arbetarnas produktivitet:

$$w_t - p_t = a_t - n_t, \quad (A5)$$

I modellen ingår dessutom utrikeshandel. Den aggregerade konsumtionen består därför av varor producerade både i landet och i omvärlden. I modellen har hushållen också möjlighet att placera i inhemska och utländska obligationer. I vanliga nykeynesianska modeller kommer individernas val mellan utländska och inhemska tillgångar att ge ett ränteparitetsvillkor i termer av nominella växelkurser och räntor. Eftersom vi analyserar en modell med flexibla priser och löner så får vi istället ett ränteparitetsvillkor i termer av relationen mellan förändringar i den reala växelkursen q_t , realränteskillnaden mellan Sverige och omvärlden och en riskpremie som beror på nettotillgångsställningen b_t gentemot omvärlden:

$$E_t q_{t+1} - q_t = (r_t - \rho_t) - (r_t^* - \rho^*) + \varepsilon^b b_t, \quad (A6)$$

där r_t^* är realräntan i omvärlden och ε^b beskriver känsligheten hos den reala växelkursen för förändringar i nettotillgångsställningen.²⁰ Nettotillgångarna beror på gårdagens nettotillgångsställning samt nettoexporten x_t :

$$\kappa b_t = b_{t-1} + x_t,$$

där κ är en konstant. Nettoexporten beror i sin tur på bruttoexporten som nära följer omvärldens BNP, y_t^* , och bruttoimporten som bestäms av konsumtionen i landet och den reala växelkursen:

$$x_t = y_t^* + \left(\eta - \frac{1}{1-\alpha}\right) q_t - c_t, \quad (A7)$$

där α är importandelen och η är graden av substituerbarhet mellan inhemskt producerade varor och importvaror. Ekonomin har också en resursrestriktion som ges av

$$y_t = (1-\alpha)(1-\bar{g})c_t + \alpha(1-\bar{g})y_t^* + \alpha(1-\bar{g})\left[\frac{\gamma}{1-\alpha} + \eta\right]q_t + \bar{g}g_t, \quad (A8)$$

där g_t är offentlig konsumtion, γ elasticiteten mellan importvaror och \bar{g} den genomsnittliga andelen offentlig konsumtion. Modellen består då av ekvationerna (A2)-(A8).

²⁰ I modellen använder vi Eulerekvationerna i det egna landet och omvärlden så att (A6) blir

$$E_t q_{t+1} - q_t = \sigma(E_t c_{t+1} - c_t) - \sigma(E_t y_{t+1}^* - y_t^*) + \varepsilon^b b_t.$$

De båda produktivetsstörningarna följer processerna:

$$z_t = \rho_z z_{t-1} + \eta_t^z,$$

$$a_t = \rho_a a_{t-1} + \eta_t^a,$$

där ρ_z och ρ_a är graden av varaktighet i störningarna och η_t^z respektive η_t^a är innovationer. Den utländska konsumtionen, den offentliga konsumtionen och individernas subjektiva tidspreferens följer processerna:

$$y_t^* = \rho_y y_{t-1}^* + \eta_t^y,$$

$$g_t = \rho_g g_{t-1} + \eta_t^g,$$

$$\rho_t = \rho_\rho \rho_{t-1} + \eta_t^\rho,$$

där ρ_y , ρ_g och ρ_ρ är graden av varaktighet i störningarna och η_t^y , η_t^g respektive η_t^ρ är innovationer.

Vid beräkningen av effekterna av de olika störningarna sätter vi den intertemporala substitutionselasticiteten $1/\sigma$ till 1 (i fallen med produktivetsstörningar) respektive 0,3 (i de övriga fallen), arbetsutbudselasticiteten $1/\phi$ till 1 och importandelen α till 0,4, elasticiteten mellan importvaror γ till 1 och andelen offentlig konsumtion \bar{g} till 0,2. Vidare sätter vi rikspremieparametern ε^b till 0,01, graden av substituerbarhet mellan inhemskt producerade varor och importvaror η till 4 och κ till 0,9999 (i fallen med produktivetsstörningar) respektive 0,995 (i de övriga fallen). Persistensparametrarna i de båda produktivetsstörningsprocesserna sätter vi till $\rho_a = 0,8$ och $\rho_z = 0,7$. Vi bestämmer också den långsiktiga tillväxttakten och hushållens tidspreferens så att den reala jämviktsräntan är två procent på lång sikt. Persistensparametrarna i störningsprocesserna för utländsk BNP är 0,86, i offentlig konsumtion 0,9 och för individernas subjektiva tidspreferens 0,8.

Referenser

- Adolfson, M., Laséen, S., Lindé, J. och Svensson, L. (2010), "Optimal Monetary Policy in an Operational Medium-Sized DSGE Model", forthcoming in *Journal of Money, Credit and Banking*.
- Andres, J., López-Salido, D. och Nelson W. (2008), "Money and the Natural Rate of Interest: Structural Estimates for the United States and the Euro Area", Banco de España working paper.
- Erceg, C. Henderson, D. och Levin, A. (2000), "Optimal monetary policy with staggered wage and price contracts", *Journal of Monetary Economics* vol. 46, sid. 281–313.
- Friedman, M. (1957), "A Theory of the Consumption Function", Princeton University Press.
- Friedman, M. (1968), "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review* vol. 58, sid. 1–17.
- Gali, J. (2008), "Monetary Policy and the Business Cycle", Princeton University Press.
- Jonsson, M. (2002), "Realränta och penningpolitik", *Penning- och valutapolitik* nr 1:2002, Sveriges riksbank, sid. 45–64.
- Laubach, T. och Williams, J. (2003), "Measuring the Natural Rate of Interest", *The Review of Economics and Statistics* vol. 85, sid. 1063–1070.
- Modigliani, F. och Brumberg, R (1954), "Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Data", i *Post-Keynesian Economics*, Kenneth Kurihara (red), Rutgers University Press.
- Svensson, L. (2011), "Inflation Targeting", i *Handbook of Monetary Economics*, Volume 3b, Elsevier, Friedman, Benjamin M, och Michael Woodford (red), Elsevier.
- Sveriges riksbank (2010), "Penningpolitiken i Sverige", Sveriges riksbank.
- Wicksell, K. (1898), "Interest and Prices", engelsk översättning av R.F. Kahn 1936, Macmillan.
- Woodford, M. (2003), "Interest and Prices", Princeton University Press.