

## FÖRDJUPNING

# SELMA – En makroekonomisk modell av svensk ekonomi

Denna fördjupning innehåller en kortfattad beskrivning av Konjunkturinstitutets nya makroekonomiska modell, SELMA. SELMA är en så kallad nykeynesiansk DSGE-modell, det vill säga en allmän-jämviktsmodell med trögrörliga priser och löner. Modellen är anpassad för att analysera den svenska ekonomin och de makroekonomiska effekterna av den bedrivna penning- och finanspolitiken på en medelfristig horisont. För en mer genomgående beskrivning av SELMA, se Konjunkturinstitutet (2019).

SELMA är väl lämpad för att göra alternativa scenarier och policyexperiment. Exempel på sådana alternativa scenarier presenteras i kapitlet ”Osäkerhet i prognosen”.

SELMA består av två ekonomier: en inhemsk ekonomi, Sverige, och en omvärldsekonomi som representerar resten av världen. Mellan de två ekonomierna sker handel med varor och finansiella tillgångar. Sverige modelleras som en liten öppen ekonomi, vilket innebär att Sverige har en betydande handel med omvärlden samtidigt som landet är så pass litet i förhållande till omvärlden att dess påverkan på omvärlden är försumbar. Omvärlden modelleras som en stor ekonomi, vars främsta marknad är den inhemska. Konkret innebär detta att de beslut som hushåll och företag i omvärlden fattar påverkar Sverige, exempelvis via efterfrågan på svensk export. Omvänt gäller att de beslut som företag och hushåll i Sverige fattar inte påverkar omvärlden.

## Den svenska ekonomin i SELMA

I den svenska ekonomin finns hushåll som fattar beslut, dels om hur mycket av sin inkomst de vill konsumera respektive spara och dels hur mycket de vill arbeta, för att maximera sin nytta. Där finns företag som producerar olika typer av varor, både för den inhemska marknaden och för exportmarknaden. Både hushåll och företag är rationella och framåtblickande. Där finns en centralbank, Riksbanken, som bedriver penningpolitik i enlighet med en penningpolitisk regel. Vidare finns där en offentlig sektor med utgifter för offentlig konsumtion, investeringar och transfereringar och som har skatteinkomster. Finanspolitiken styrs av regler som kan spegla diskretionär politik, automatiska stabilisatorer och att det finanspolitiska ramverket samtidigt uppfylls. Varje tidsperiod i modellen antas motsvara ett kvartal.

## HUSHÅLLEN

Hushållen i den svenska ekonomin delas upp i två typer, hushåll med sparande och hushåll utan sparande. Först beskrivs hushåll med sparande och därefter hushåll utan sparande.

### Hushåll med sparande

Hushåll med sparande antas ha tillgång till finansiella marknader och kan därmed både spara och låna. Varje hushålls preferenser är sådana att hushållet får nytta av privat konsumtion och att nyttan minskar av att arbeta. Hushållet får också nytta av offentlig konsumtion. Det senare är ett sätt att fånga att offentliga tjänster som skola, omsorg, sjukvård, rättsväsende, försvar med mera på olika sätt kan öka ett hushålls välfärd. I modellen är hushållets preferenser sådana att hushållen vill öka sin privata konsumtion när offentlig konsumtion ökar. Antagandet gör det möjligt att fånga det positiva samband över konjunkturcykeln mellan offentlig konsumtion och privat konsumtion som visats gälla för flertalet länder i empiriska studier på en medelfristig tidshorisont.

Hushållets sparande kan ske på flera olika sätt. Det har möjlighet att spara i inhemska privata obligationer och inhemska statsobligationer. De inhemska privata obligationerna har en nominell avkastning som ges av den ränta som sätts av Riksbanken samt av en riskpremie, medan avkastningen på statsobligationerna beror Riksbankens förväntade ränta samt av statsskuldens genomsnittliga löptid. Hushållet har också möjlighet att spara i privata obligationer i utländsk valuta. Avkastningen på dessa bestäms av den ränta som sätts av centralbanken i omvärldsekonomin. Dessutom antas att utländska tillgångar har en riskpremie utöver den nominella räntan, där premien är kopplad till växelkursen. Utöver detta har hushållet möjlighet att spara i realkapital. För enkelhets skull antas att det är hushållen som äger den privata kapitalstocken i ekonomin. Sammantaget finns därmed fyra olika typer av tillgångar som kan användas för sparande: inhemska privata obligationer, inhemska statsobligationer, utländska privata obligationer och realkapital.

Hushållet betalar skatt på sin privata konsumtion, skatt på sina löneinkomster och sina inkomster från realkapital samt en så kallad klumpsummeskatt. Varje period får hushållet transfereeringar från offentlig sektor, som även de beskattas.

Hushållet väljer hur mycket dess medlemmar arbetar. Hushållet bjuder ut sin arbetskraft till företagen, och företagen antas värdera arbetskraften från olika hushåll något olika. Därmed får hushållet en viss marknadsmakt på arbetsmarknaden och kan därmed påverka sin lön; ju högre lön som begärs av det enskilda

hushållet, desto lägre blir företagens efterfrågan på just det hushållets arbetskraft, allt annat lika. Vid lönesättningen är hushållen begränsade av en exogen restriktion. Det antas att det under varje kvartal endast är en del av hushållen som får möjlighet att ändra sin lön. Detta antagande skapar en tröghet i lönesättningen av den typ som är vanlig i nykeynesianska allmän-jämviktsmodeller och som är förenlig hur lönerna rör sig i aggregerade data.

### **Hushåll utan sparande**

Hushåll utan sparande antas ha samma preferenser som hushåll med sparande, men de saknar tillgång till finansiella marknader vilket medför att de varken kan spara eller låna. Dessa hushåll äger således varken inhemska obligationer, utländska obligationer eller realkapital. Det gör att de konsumerar hela sin disponibla inkomst varje period. Denna typ av hushåll har alltså en marginell konsumtionsbenägenhet lika med ett, till skillnad från de hushåll som har tillgång till finansiella marknader.

Hushållets disponibla inkomst består av löneinkomster och transfereringar från offentlig sektor. Skatt betalas på privat konsumtion, på löneinkomster och på transfereringar. Det antas för enkelhetens skull att hushåll utan sparande sätter samma lön och väljer samma arbetsutbud som genomsnittet av hushåll med sparande.

### **FÖRETAGEN**

Det finns fem typer av företag i den svenska ekonomin i SELMA. En typ är företag som producerar insatsvaror med hjälp av hushållens arbetskraft och kapital. Kapitalet som används utgörs av både privat kapital som företaget hyr från hushållen, och offentligt kapital som byggs upp av den offentliga sektorn och som kan nyttjas fritt av alla företag. Det antas att privat och offentligt kapital är komplement, det vill säga att när offentliga investeringar ökar efterfrågar företagen också mer privat kapital och privata investeringar ökar. Detta antagande motiveras av att motsvarande samband hittats för ett flertal länder i empiriska studier. Ersättningen till arbetskraften per arbetad timme är den timlön som bestämts av hushållen. Företagen betalar också arbetsgivaravgifter baserat på företagets lönesumma.

En andra typ av företag är importföretag, vilka importerar varor som produceras i omvärldsekonomin. I den svenska ekonomin finns också företag som producerar privata konsumtionsvaror, företag som producerar privata investeringsvaror och företag som producerar exportvaror. Dessa tre typer av företag kombinerar alla inhemskt producerade insatsvaror med

importvaror i tillverkningen av konsumtions-, respektive investerings- och exportvaror. Konsumtions- och investeringsvarorna säljs till hushållen som konsumerar och investerar i realkapital, medan exportvarorna säljs till omvärldsekonomin.

Företagen som producerar konsumtionsvaror och investeringsvaror antas verka på marknader med perfekt konkurrens. Däremot gäller att företag som producerar insatsvaror, importföretag samt företag som tillverkar exportvaror verkar på marknader med monopolistisk konkurrens. Dessa företag kan därmed sätta ett pris på sina varor som är högre än deras marginalkostnad. Priserna på dessa marknader antas vara trögrörliga och det enskilda företaget har inte möjlighet att ändra priset på sina produkter varje kvartal. När tillfälle väl ges att sätta om priset väljer företaget ett pris som beror på företagets förväntningar om framtida marginalkostnader och efterfrågeläge.

### **PENNINGPOLITIKEN**

Penningpolitiken i Sverige bestäms av Riksbanken, som strävar efter att stabilisera inflationen kring inflationsmålet och att stabilisera resursutnyttjandet i ekonomin. Riksbanken använder sig av en penningpolitisk regel som innebär att den nominella räntan sätts som en funktion av bland annat räntan under föregående kvartal, inflationens avvikelse från inflationsmålet och BNP-gapet (som beräknas som faktisk BNP:s avvikelse från den långsiktiga jämvikten). Räntan har även en nedre gräns som den inte kan gå under även om den penningpolitiska regeln skulle implicera att den borde det.

### **FINANSPOLITIKEN**

I den svenska ekonomin finns en offentlig sektor som får inkomster från olika källor: skatt på privat konsumtion, skatt på hushållens löneinkomster och transfereringar, arbetsgivaravgifter som betalas av företagen, skatt på hushållens inkomster från realkapital samt en klumpsummeskatt. Inkomsterna används tillsammans med möjligheten att låna (ge ut statsobligationer) till att finansiera de offentliga utgifterna. Utgifterna utgörs av offentlig konsumtion, offentliga investeringar, transfereringar till hushållen samt ränta på statsskulden.

Offentlig sektor köper inhemskt producerade insatsvaror och omvandlar dem till offentliga konsumtionsvaror och offentliga investeringsvaror. De offentliga investeringsvarorna används sedan för att öka den offentliga kapitalstocken.

Finanspolitiken kan bedrivas med olika finanspolitiska instrument: offentlig konsumtion, investeringar, transfereringar, skatt på privat konsumtion, skatt på löneinkomst, skatt på

transfereringar, skatt på inkomst från realkapital, arbetsgivaravgift samt klumpsummeskatt.

För varje finanspolitiskt instrument finns en finanspolitisk regel som beror på fyra faktorer. Den första är den diskretionära politiken. Den andra är BNP-gapet, vilket fångar automatiska stabilisatorer. Exempelvis minskar transfereringarna när konjunkturen förbättras och ökar när konjunkturen försämras. Den tredje och den fjärde faktorn ska fånga det finanspolitiska ramverk som gäller från och med 2019. Den tredje faktorn är den offentliga sektorns strukturella finansiella sparande i förhållande till överskottsmålet om 1/3 procent av BNP. Den fjärde faktorn är statskulden som andel av BNP i förhållande till skuldankarets nivå på 35 procent av BNP.

De två sista faktorerna gör att det finanspolitiska instrumentet kan justeras så att det finanspolitiska ramverket uppfylls. Om exempelvis det valda målet är överskottsmålet och det strukturella sparandet understiger 1/3 procent av BNP kan instrumentet justeras så att utgifterna minskar eller inkomsterna ökar för att nå målet. Om det strukturella sparandet i stället överstiger 1/3 procent av BNP kommer instrumentet att justeras så att utgifterna ökar eller inkomsterna minskar för att nå målet.

## Omvärldsekonomin i SELMA

Omvärldens ekonomi har i grunden samma struktur som den svenska ekonomin. I omvärlden finns hushåll, företag, en centralbank och en offentlig sektor. För att undvika att SELMA blir en alltför stor och komplicerad modell är dock omvärldsekonomin förenklad jämfört med den svenska ekonomin.

### HUSHÄLLEN

I omvärlden finns endast en typ av hushåll: de som har tillgång till finansiella marknader och som därmed kan spara och låna. Varje hushåll fattar beslut, dels om hur mycket av sin inkomst det vill konsumera respektive spara och dels hur mycket det vill arbeta, för att optimera sin nytta. Varje hushålls preferenser är sådana att hushållet får nytta av privat konsumtion och att nyttan minskar av att arbeta. Hushållet kan välja att spara i privata obligationer som ges ut i omvärldsekonomin.

I likhet med i den svenska ekonomin väljer hushållet också hur mycket dess medlemmar vill arbeta. Hushållet bjuder ut sin arbetskraft till företagen i omvärlden och företagen antas värdera arbetskraften från olika hushåll något olika. Därmed får det enskilda hushållet viss marknadsmakt och kan påverka sin lön. Varje enskilt kvartal är det endast en del av hushållen som får

möjlighet att ändra sin lön, vilket skapar en tröghet i lönesättningen.

### **FÖRETAGEN**

I omvärlden finns fyra typer av företag. Den första typen är företag som producerar inhemska insatsvaror genom att använda sig av hushållens arbetskraft. En andra typ av företag är importföretag, som importerar varor som produceras i den svenska ekonomin. Dessa företags efterfrågan på varor ger således den svenska exportefterfrågan.

I omvärlden finns också företag som producerar konsumtionsvaror och företag som producerar exportvaror. Dessa två typer av företag kombinerar inhemskt producerade insatsvaror med importvaror i tillverkningen av konsumtions- och exportvaror. Exportvarorna säljs till svenska importföretag, och omvärldens exportföretag avgör därmed utbudet av varor som kan importeras av svenska importföretag.

Företag som producerar insatsvaror, importföretag samt företag som tillverkar exportvaror antas alla verka på marknader med monopolistisk konkurrens. Därmed kan de sätta ett pris som är högre än marginalkostnaden. Priserna på dessa marknader antas vara trögrörliga och det enskilda företaget har därför inte möjlighet att ändra priset på sina produkter varje kvartal.

### **PENNING- OCH FINANSPOLITIKEN**

Penningpolitiken bestäms av omvärldens centralbank, som i likhet med Riksbanken använder sig av en penningpolitisk regel. Regeln innebär att den nominella räntan i omvärlden sätts som en funktion av bland annat räntan i omvärlden föregående kvartal, omvärldsinflationens avvikelse från centralbankens inflationsmål och omvärldens BNP-gap.

I omvärlden finns en offentlig sektor, men den modelleras mindre detaljerat än sin motsvarighet i den svenska ekonomin. Den offentliga sektorn får inkomster från skatt på hushållens löneinkomster vilka används för att finansiera utgifter för transfereringar till hushållen. Omvärldens offentliga sektor antas ha en balanserad budget varje kvartal och det finns inte någon stats-skuld.

## Parameterisering

Modellparametrarna i SELMA är kalibrerade. De är valda så att modellens respons på olika störningar till ekonomin ska stämma med den gängse bilden av hur svensk ekonomi reagerar på dessa

störningar. I kalibreringen har KI i många fall använt sig av parametervärden från Riksbankens DSGE-modeller RAMSES I och RAMSES II eftersom dessa modellerar svensk ekonomi och har skattats med svenska data. Några exempel är Riksbankens penningpolitiska regel och de parametrar som avgör hur trögrörliga priser och löner är. Parametrar som rör den långsiktiga jämvikten, såsom konsumtion, investeringar, export etc. som andel av BNP har i stor utsträckning baserats på genomsnitt för variablerna för perioden 2008–2017.

Andelen hushåll utan sparande har satts till 35 procent, baserat på en studie av Campbell och Mankiw (1991). Komplementariteten mellan offentlig och privat konsumtion har valts så att privat konsumtion stiger efter en ökning i offentlig konsumtion, såsom flertalet empiriska studier funnit, se exempelvis diskussionen i Galí m.fl. (2007) och Coenen m.fl. (2013). På samma sätt har komplementariteten mellan privat och offentligt kapital valts så att privata investeringar stiger efter en ökning i offentliga investeringar, se exempelvis Afonso och Alegre (2011).

När det gäller de finanspolitiska instrumenten är de flesta skattesatser beräknade som ett genomsnitt av kvoten mellan skatteinkomst och skattebas för perioden 2008–2017. Varje utgiftspost som andel av BNP i den långsiktiga jämvikten har kalibrerats till ett genomsnitt för perioden 2008–2017.

Av symmetriska skäl har de flesta parametrar som rör omvärldsekonomin satts till samma värde som för den svenska ekonomin. För en beskrivning av alla kalibrerade parametrar, se Konjunkturinstitutet (2019).

## Referenser

- Afonso, A. och J. Alegre (2011), "Economic growth and budgetary components: a panel assessment for the EU", *Empirical Economics*, 41(3):703-723.
- Campbell, J. Y. och N. G. Mankiw (1991), "The response of consumption to income: A cross-country investigation", *European Economic Review*, 35(4):723-756.
- Coenen, G., R. Straub och M. Trabandt (2013), "Gauging the effects of fiscal stimulus packages in the euro area", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(2):367-386.
- Galí, J., J. D. López-Salido och J. Vallés (2007), "Understanding the Effects of Government Spending on Consumption", *Journal of the European Economic Association*, 5(1):227-270.
- Konjunkturinstitutet (2019), "SELMA – Technical Documentation", PM, Konjunkturinstitutet.