

Bilaga:

Löptid och risk

I riktlinjerna för statsskuldsförvaltningen 2006 efterlyser regeringen en analys av förutsättningarna för ett samlat löptidsmått för hela statsskulden. Syftet med ett samlat löptidsmått är att ge en helhetssyn på avvägningen mellan förväntad kostnad och risk. Ett riktvärde för löptiden i hela skulden ökar möjligheterna att balansera ett ökat risktagande i ett skuldslag med en minskning av risken i en annan del av skulden.

I denna promemoria analyserar vi risk/löptidsaspekten genom att kvantifiera den risk som statsskulden är förknippad med vid olika val av löptid. Målet är att resultaten ska kunna fungera som vägledning i valet av statsskuldens samlade löptid. Vad som är en väl avvägd löptid i den samlade statsskulden beror på statens kostnads- och riskpreferenser. Målet för statsskuldsförvaltningen är att minimera de långsiktiga kostnaderna för statsskulden samtidigt som risken i förvaltningen beaktas. Det statskuldspolitiska uppdraget kan således beskrivas som ett kostnadsminimeringsproblem som begränsas av den riskrestriktion som regeringen anger.

För att analysera risken i statskulden måste vi ha en klar definition av vad vi ska betrakta som kostnad. Kostnaderna definieras i proposition 1997/98:154 som de periodiserade ränteutgifterna. Enligt riktlinjerna för statsskuldsförvaltningen ska kostnaderna för statsskulden mätas i termer av genomsnittlig emissionsränta. Den genomsnittliga emissionsräntan är ett mått på de periodiserade ränteutgifterna i förhållande till skuldens storlek. Denna definition tar dock sikte på den nominella kronskulden. För att kvantifiera den risk som real- och valutaskulden är förknippad med, och därmed möjliggöra en beräkning av den totala risken i skulden, måste vi även beakta effekten av inflation och växelkursförändringar.

För att studera den risk som olika upplåningsstrategier ger upphov till har vi utvecklat en simuleringsmodell. I modellen simulerar vi dynamiken i räntorna (för kronskuld såväl som valutaskuld), inflationen och växelkursen. Vi beräknar därefter den nominella kostnaden per skuldenhet för de olika skuldslagen och tar fram Running Yield at Risk (RYaR) för olika upplåningsstrategier. RYaR bestäms som skillnaden mellan den förväntade kostnaden och den kostnad som med vi med 95 procents sannolikhet inte kan gå över ett givet år. Mer precist definierar vi vårt riskmått som skillnaden mellan medianen och den 95-procentiga percentilen i vår simulerade kostnadsfördelning.

Resultaten visar att risken minskar med skuldens löptid. Riskminskningen avtar dock snabbt då löptiden förlängs. Resultaten visar också att risken är beroende på

vilket tidsperspektiv vi har. Vid en genomsnittlig löptid på tre år är RYaR 1,2 procentenheter på ett års sikt och 1,7 procentenheter på 5 års sikt. Uttryckt i kronor, dvs. Cost at Risk, motsvarar detta en risk på 15 respektive 22 miljarder kronor.

1 Riskstyrning

Den risk vi är intresserade av att kontrollera är att den genomsnittliga emissionsräntan, justerat för inflation och växelkursförändringar, inte blir alltför hög. För att göra detta anger regeringen riktvärden för skuldens löptid och sammansättning.

Alternativt skulle regeringen kunna ange en acceptabel risk, t.ex. i termer av RYaR. Riksgäldskontorets uppgift skulle då bli att välja den skuldsammansättning och löptid som minimerar kostnaden givet att volatiliteten i kostnaden (dvs. risken) inte överstiger vad regeringen angett.

För att studera vilken risk som de olika skuldslagen bidrar med gör vi följande uppdelning:

- RYaR i den *reala kronskulden* beror på volatiliteten i realräntan och i inflationen samt på den genomsnittliga löptiden.
- RYaR i den *nominella kronskulden* beror på volatiliteten i den nominella räntan och på den genomsnittliga löptiden.
- RYaR i *valutaskulden* beror på volatiliteten i den utländska räntan och i växelkursen samt på den genomsnittliga löptiden.

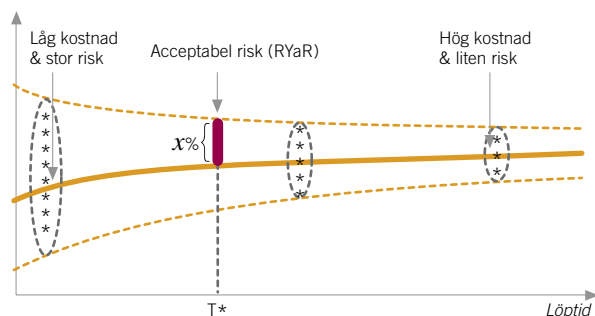
1.1 Koppling mellan RYaR och löptid

En upplåningspolicy med kort löptid ger i allmänhet upphov till en mer volatil genomsnittlig emissionsränta än en upplåningspolicy med lång löptid. Detta är ett resultat av att korta lån måste sättas om ofta vilket ökar exponeringen för svängningar i räntenivån.

Avkastningskurvor har dock generellt positiv lutning. Det innebär att det är billigare att låna på korta löptider än på långa. Om vi minskar den korta upplåningen till förmån för lång upplåning ökar således de förväntade kostnaderna. Valet av löptid är följaktligen en avvägning mellan låg kostnad och stor volatilitet för kort upplåning och hög kostnad och liten volatilitet för lång upplåning. Figur 1 visar en stiliserad bild av detta samband. De ovala markeringarna symboliserar spridningen i den genomsnittliga emissionsräntan vid olika löptider. Spridningen är, som nämnts ovan, störst vid kort löptid och minskar när vi ökar löptiden.

Figur 1. GENOMSNTTLIG EMISSIONSRÄNTA, RYaR OCH LÖPTID

Genomsnittlig emissionsränta



I figuren är även konfidensintervall inritade. Dessa ska tolkas som den nivå inom vilken räntan med en viss sannolikhet håller sig innanför. Avståndet mellan räntekurvan och konfidensintervallet anger RYaR för olika löptider i skulden. I figuren innebär en löptid på T^* en RYaR på x procentenheter. Riktvärdet för den genomsnittliga räntebindningstiden kan ses som ett närmvärde för den kombination av kort och lång upplåning som ger denna risk.

1.2 Kostnad och risk för nominell skuld, real- och valutaskuld

I normalfallet är real upplåning och valutaupplåning förknippad med större risk än nominell kronupplåning. Detta beror på att vi mäter kostnaderna för statsskulden i nominella kronor. Hur mycket av kostnaderna vi låser in när vi ger ut en obligation beror alltså på valet av skuldslag.

När vi ger ut en nominell kronobligation förbinder vi oss att betala en given nominell ränta till investeraren. Investeraren får således bära både realränte- och inflationsrisken.

När vi emitterar realobligationer är det staten som bär inflationsrisken. Vi förbinder vi oss att betala en given realränta samt att kompensera investeraren för inflationen under realobligationens löptid. En realobligation kan ses som en kombination av en obligation, som kostar ett visst belopp motsvarande realräntan vid emissionstillfället, och rörlig upplåning vars kostnad motsvarar realiserad inflation. Genom att vi endast låser in realräntan när vi ger ut en realobligation är risken större än om vi emitterar en nominell obligation, givet löptid.

För att beräkna kostnaden per skuldenhet för realskulden justerar vi den genomsnittliga reala emissionsräntan (r^r) för inflationen under perioden ($\Delta p/p_t$) och adderar inflationsuppräknings av skulden. Kostnaden för realskulden för perioden t till $t+1$ uttryckt i nominella termer ges därmed av:

$$i^r = r^r(1 + \Delta p/p_t) + \Delta p/p_t. \quad (1)$$

När vi lånar i utländsk valuta låser vi in den utländska nominella räntan under lånets löptid. Kostnaden uttryckt

i kronor beror på hur växelkursen utvecklas. Volatiliteten i växelkursen gör att valutaupplåning är förknippad med större risk än nominell upplåning. Kostnaden per enhet valutaskuld beräknar vi genom att justera den genomsnittliga emissionsräntan (r^{fx}) med förändringen i växelkursen ($\Delta fx/fx_t$) och addera marknadsvärdessförändringen som orsakats av en förändrad växelkurs. Kostnaden för valutaskulden för perioden t till $t+1$ kan därmed skrivas som:

$$i^{fx} = r^{fx}(1 + \Delta fx/fx_t) + \Delta fx/fx_t. \quad (2)$$

Huruvida stockeffekten, dvs. växelkursens påverkan på de utestående skuldvolymerna, verkligen ska tas med i det kostnadsuttryck som ligger till grund för riskanalysen kan dock diskuteras. Risken definieras som variabiliteten i kostnaden och om vi studerar en längre tidsperiod finns det mycket som talar för att tillfälliga variationer i växelkursen på sikt tar ut varandra och därmed inte påverkar den långsiktiga kostnaden. Vi tar hänsyn till detta genom att även basera riskberäkningarna på följande kostnadsuttryck:

$$i^{fx} = r^{fx}(1 + \Delta fx/fx_t). \quad (4)$$

När det gäller kostnaden för realskulden påverkas den givetvis av inflationen. Då Riksbanken har förbundit sig att långsiktigt hålla inflationen på två procent kan det dock vara intressant att studera risken i realskulden om inflationskompensationen på manteln fördelas jämt över obligationens löptid. Tar vi bort variabiliteten från stockeffekten får vi följande kostnadsuttryck:

$$i^r = r^r(1 + \Delta p/p_t) + \Delta \bar{p}/p. \quad (3)$$

där $\Delta \bar{p}/p$ anger den genomsnittliga inflationen. Då denna term inte varierar kommer risken endast att genereras av variationer i den genomsnittliga emissionsräntan och inflationskompensationen på kupongbetalningarna.

2 Simuleringsmodellen

Målet med denna promemoria är att utveckla en modell som ger vägledning i valet av den sammanlagda skuldens löptid. För att uppnå målet behövs en modell som ger realistiska utsagor om framtida kostnader i skuldens olika delar. Med andra ord behöver vi modellera stokastiken i räntorna (för kronskuld såväl som valutaskuld), inflationen och växelkursen.

I grundmodellen väljer vi att låta variablerna följa stationära stokastiska processer som varierar runt långsiktiga medelvärden. Då det är extremt svårt att under en så begränsad tidsperiod som ca 10 år (vi väljer att estimerar våra modeller på data från den period som vi har följt nuvarande penningpolitiska regim) särskilja stokastiken i många ekonomiska dataserier från rena slumpvandringar låter vi också räntorna och kronkursen följa s.k. random walk-processer

för att se hur detta påverkar våra slutsatser vad gäller framtida kostnad och risk i skuldportföljen.

I den slutliga parametreringen av simuleringsmodellen förlitar vi oss delvis på estimerade historiska samband men också på (förhoppningsvis realistiska) antaganden om framtiden.

Med hjälp av de simulerade värdena på våra variabler beräknar vi den nominella kostnaden för realskuld och valutaskuld med olika löptid enligt ekvation (1) – (4) (kostnaden för den nominella kronskulden sammanfaller förstås med de genomsnittliga framsimulerade nominella räntorna). Vi är då slutligen i en position där vi kan studera hur volatiliteten i kostnaderna (dvs. risken) påverkas av löptidsvalet.

2.1 Specifikation av avkastningskurvorna

I detta arbete använder vi oss av en metod utvecklad av Diebold och Li för att estimerar dynamiken i de olika skuldslagens avkastningskurvor.¹ Diebold och Li utgår från att avkastningskurvorna är av Nelson-Siegeltyp och att de har följande funktionsform:

$$r_t^j(\tau) = \beta_{1t}^j + \beta_{2t}^j \left(\frac{1 - e^{-\tau \lambda_t}}{\tau \lambda_t} \right) + \beta_{3t}^j \left(\frac{1 - e^{-\tau \lambda_t}}{\tau \lambda_t} - e^{-\tau \lambda_t} \right) + e_t^j \quad (5)$$

Nelson-Siegelkurvan ger en approximation av räntan, $r_t^j(\tau)$, på obligationer och statsskuldväxlar med olika löptid (τ) i de tre skuldslagen (j) i tidpunkt t .

Parametrarna β_{1t}^j , β_{2t}^j , β_{3t}^j , tolkas som tre latenta dynamiska faktorer. β_{1t}^j ses som en långsiktig faktor då dess vikt är 1, en konstant som inte går mot noll när löptiden går mot oändligheten. β_{2t}^j ses som en kortsiktig faktor då dess vikt, $\left(\frac{1 - e^{-\tau \lambda_t}}{\tau \lambda_t} \right)$, är en monotont avtagande funktion som börjar på 1 och relativt snabbt går mot noll. β_{3t}^j i sin tur ses som en medelsiktsfaktor då dess vikt, $\left(\frac{1 - e^{-\tau \lambda_t}}{\tau \lambda_t} - e^{-\tau \lambda_t} \right)$, startar på noll, ökar med löptiden under ett intervall för att därefter avta och gå mot noll då löptiden ökar.

Parametern λ_t i viktarna på β_{2t}^j och β_{3t}^j styr hur snabbt funktionerna går mot noll. Ett litet värde på λ_t ger långsamt avtagande funktioner och ger bättre anpassning av avkastningskurvan vid långa löptider, medan ett stort lambda innebär det omvända. λ_t styr också vid vilken löptid som vikten på β_{3t}^j når sitt maximum.

Ett viktigt resultat som Diebold och Li pekar på i den ovan nämnda uppsatsen är att de tre tidsvarierande faktorerna kan tolkas som avkastningskurvans nivå, lutning och kurvatur och att dynamiken i faktorerna (och därmed avkastningskurvan) kan estimeras med tidsseriemodeller.

Långsiktssiktorn, β_{1t}^j , är starkt relaterad till nivån på kurvan. För att se detta låter vi löptiden gå mot oändligheten och finner att $r_t(\infty) = \beta_{1t}^j$. Vidare ser vi att en förändring i β_{1t}^j parallellskiftar hela kurvan då vikten är identisk (=1) oavsett löptid.

Lutningen på kurvan är kopplad till kortsiktssiktorn β_{2t}^j . Detta ses genom att $-\beta_{2t}^j = r_t(\infty) - r_t(0)$. Att β_{2t}^j kan tolkas som räntekurvans lutning förstås intuitivt genom att exempelvis en ökning i β_{2t}^j ökar korta räntor mer än långa räntor – vikten på β_{2t}^j är ju större där – vilket direkt ger en flackare avkastningskurva.

Slutligen visar Diebold och Li att medelsiktssiktorn, β_{3t}^j , är kopplad till avkastningskurvans kurvatur. Anledningen är att en ökning i β_{3t}^j har liten effekt på mycket korta och mycket långa räntor, men ökar medellånga räntor vilket innebär en ökad kurvatur.

2.2 Estimering av avkastningskurvorna

Vi använder månadsdata från och med januari 1996 till och med mars 2006 för att estimerar avkastningskurvorna månadsvis. För löptider under ett år använder vi räntan på deposits och för löptider på ett år och längre använder vi swappräntor, se Tabell 1 för deskriptiv statistik. För att slippa estimerar avkastningskurvor för var och en av de valutor som ingår i valutaskulden har vi viktat ihop räntorna i dessa valutor i enlighet med valutariktmarkert. På så sätt skapar vi en tidsserie med "utlandskurvor".

Då staten i huvudsak använder obligationer för sina långa lån vore det att föredra om vi kunde använda oss av (nollkupong)räntor på statsobligationer i skattningarna. Swappräntor tenderar att vara både något högre och något mer volatila än statsobligationsräntor. Tillräckligt långa tidsserier för nollkupongräntor är dock inte tillgängliga i dagsläget. Vidare finns information om benchmarkräntor endast för den nominella kronskulden och valutaskulden. Hur vi löser problemet med räntorna på realskuld diskuteras i avsnitt 2.4.

Tabell 1. Deskriptiv statistik, nominella räntor, jan 1996-mars 2006

Löptid, (månader)	Svenska räntor		Utlandsräntor	
	Medelvärde, %	Standardavvikelse	Medelvärde, %	Standardavvikelse
1	3,7	1,3	3,0	0,8
3	3,7	1,2	3,0	0,8
4	3,8	1,2	3,1	0,8
9	3,9	1,2	3,1	0,9
12	4,1	1,2	3,2	0,9
24	4,4	1,2	3,5	0,9
36	4,8	1,3	3,7	0,8
48	5,0	1,3	4,0	0,8
60	5,2	1,3	4,2	0,8
72	5,3	1,3	4,3	0,9
84	5,4	1,3	4,5	0,9
96	5,5	1,3	4,6	0,9
108	5,6	1,3	4,7	0,9
120	5,7	1,3	4,8	0,9

¹ Forecasting the Term Structure of Government Bond Yields (NBER 2003).

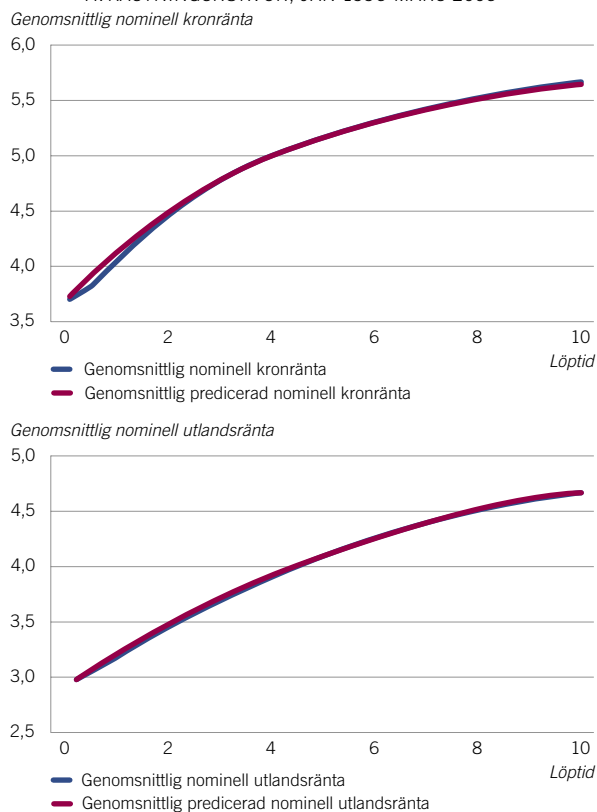
När det gäller estimeringen av parametrarna i ekvation (5) följer vi praxis och låser värdet på lambda. Detta medför att vi kan beräkna värdet på regressorerna för varje löptid och estimerar betaparametrarna med en vanlig OLS för varje månad. Förutom att skattningarna blir mycket enklare blir de också, enligt Diebold och Li, pålitligare än om även lambda estimeras. Detta på grund av att vi ersätter en mängd instabila numeriska optimeringar med robusta OLS-regressioner.

Diebold och Li väljer att sätta lambda till 0,0609.

Lambda bestämmer vid vilken löptid vikten på medelsiktsfaktorn, eller kurvaturen, är som störst. Den amerikanska räntekurvan anses allmänt uppvisa störst kurvatur vid 2-3 års löptid, det värde på lambda som maximerar vikten mitt i det intervallet, dvs vid 30 månader, är just 0,0609. Applicerar vi denna metod på den tidsperiod och de marknader vi studerar i denna promemoria ser vi att kurvaturen på den svenska nominella avkastningskurvan har haft sitt maximum vid ca 4 års löptid medan den hypotetiska utlandskurvan uppvisat störst kurvatur vid ca 5 års löptid. Detta ger ett lambda på 0,037 på den svenska marknaden och ett "utlandslambda" på 0,030.

Efter att vi låst lambdaparametrarna och estimerat ekvation (5) månad för månad till våra ränteserier får vi en tidsserie med betavärden. I Tabell 2 visar vi medelvärde och standardavvikelse i de skattade betaparametrarna och i Figur 2 ritar vi upp de genomsnittliga verkliga avkastningskurvorna för tidsperioden och jämför med de som skattningarna ger.

Figur 2. GENOMSNTTLIGA VERKLIGA OCH PREDICERADE AVKASTNINGSKURVOR, JAN 1996-MARS 2006



Tabell 2. Estimeringsresultat, jan 1996-mars 2006

Svenska kurvan	Medelvärde	Standardavvikelse
β_1^n	6,3	1,5
β_2^n	-2,7	1,0
β_3^n	-0,2	1,9
Utlandskurvan		
β_1^{fx}	5,8	1,1
β_2^{fx}	-2,9	1,1
β_3^{fx}	-1,1	1,6

2.3 Dynamiken i avkastningskurvorna, växelkursen och inflationen

I vårt huvudscenario följer variablerna – betaparametrarna, inflationen och växelkursen – stationära stokastiska processer (s.k. Ornstein-Uhlenbeckprocesser). De dynamiska samband som vi antar för våra variabler är:

$$dX = \alpha(\bar{X} - X)dt + \sigma dz \quad (6)$$

Där $\alpha(>0)$ är den hastighet varmed variabeln X återvänder till sin "normalnivå" $\bar{X}$ från ett visst realiserat värde X . dz är ett increment från en Wienerprocess med volatiliteten σ . Diskretiserar vi ekvation (6) får vi:

$$\begin{aligned} X_{t+\Delta t} &= X_t + \alpha(\bar{X} - X_t)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}\epsilon_{t+\Delta t}, \\ &= \alpha\bar{X}\Delta t + (1 - \alpha\Delta t)X_t + \sigma\sqrt{\Delta t}\epsilon_{t+\Delta t}, \\ &= a + bX_t + \eta_{t+\Delta t}. \end{aligned} \quad (7)$$

En vanlig AR(1)-process där $\eta_{t+\Delta t}$ är normalfördelat brus ($\epsilon_{t+\Delta t}$ är "standard normal"). För att "få tag i" parametrarna i vår grundmodell skattar vi således ekvation (7) med OLS (för var och en av våra åtta variabler) och beräknar sedan:

$$\hat{\alpha} = \frac{1-b}{\Delta t}, \quad (8)$$

$$\hat{\bar{X}} = \frac{a}{1-b} \text{ och} \quad (9)$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\text{var}(\eta_{t+\Delta t})}{\Delta t}}. \quad (10)$$

Då vi använder annualiserad månadsdata i våra skattningar har vi att $\Delta t = 1/12$. På samma sätt som för "utlandsräntorna" skattas växelkursdynamiken utifrån ett index som beskriver hur kronan förhåller sig till ett vägt genomsnitt av de valutor som ingår i valutaskulden. För att inte överskatta volatiliteten i inflationen respektive växelkursen använder vi säsongrensade data när vi estimerar dessa (12-månadersförändringar).

Resultaten från övningarna – som alltså med viss modifiering ska användas som input i simuleringarna av framtiden – återges i Tabell 3. Resultaten från AR(1)-skattningarna visar att vi har relativt stor persistens i våra variabler, se Tabell 9 i appendix. Dickey-Fuller tester visar också att vi i flertalet fall inte kan förkasta att variablerna följer rena slumpvandringar vilket motiverar att vi även testar en random walk-ansats, α sätts då till noll i ekvation (6).

Tabell 3. Parameterestimater, stationära processer, jan 1996- mars 2006

Svenska kurvan	α	$\bar{X}$	σ
β_1^n	0,32	4,69	0,84
β_2^n	0,67	-2,90	1,04
β_3^n	0,97	0,28	2,44
<i>Utländskurvan</i>			
β_1^{fx}	0,31	4,39	0,58
β_2^{fx}	0,31	-1,72	0,73
β_3^{fx}	1,21	-0,61	2,34
Inflation (π)	0,74	0,94	1,18
Växelkurs (FX)	0,49	8,38	0,34

2.4 Kalibrering av simuleringsmodellen

Den fulla simuleringsmodellen består av elva ekvationer. Vi har tre ekvationer för vart och ett av de tre skuldslagen som styr hur avkastningskurvan i respektive skuldslag utvecklas över tiden, samt en ekvation vardera för inflations- och växelkursutvecklingen. I föregående avsnitt estimerade vi dock endast åtta ekvationer; tre ekvationer för realräntekurvan saknas.

Då data över realräntor inte finns har vi valt att kalibrera den reala avkastningskurvan utifrån den svenska nominella kurvan. Det betyder att skillnaden mellan kurvorna i genomsnitt uppgår till förväntad inflation (= Riksbankens inflationsmål på två procent). Vad gäller den reala kurvans lutning och kurvatur antar vi att dessa i genomsnitt överensstämmer med den nominella kurvans. Innebörden av detta är att det i modellen – i genomsnitt – är lika dyrt att låna reallt som nominellt givet en viss löptid. Variansen i realkurvan (de tre betafaktorerna) har vi uppskattat till hälften av variansen i den nominella kurvan genom att jämföra volatiliteten hos en syntetisk 10-årig realobligation med den 10-åriga nominella räntan.

De simulerade avkastningskurvorna parametreras så att de i genomsnitt återger den genomsnittliga svenska kurvan från och med januari år 2000. Med andra ord använder vi de "svenska" beta- och lambdavärdena även för den utländska avkastningskurvan. I simuleringarna förutsätter vi alltså att den förväntade kostnaden för upplåning i utländsk valuta överensstämmer med upplåning i SEK.

I kalibreringen av modellen har vi dessutom valt att frångå regressionsresultaten i föregående avsnitt när det gäller den framtida inflationsprocessen. I simuleringarna skalar vi ner den uppskattade volatiliteten med 20 procent. Vi anser att en nedskalning är motiverad på grund av att den tidsperiod som vi studerar i stort sett ligger i direkt anslutning till beslutet om en ny penningpolitisk regim. Det är inte osannolikt att tro att en sådan period är förknippad med större inflationsosäkerhet än då den nya regimen har "satt sig".

Resultaten i avsnitt 2.3, nedskalningen av volatiliteten i inflationsprocessen och de framtida genomsnittliga räntekurvorna ger då följande dynamiska samband i huvudscenariot (i alternativscenariot sätter vi mean-reversion parametrarna till noll):

$$\begin{bmatrix} \beta_{1t+1}^n \\ \beta_{2t+1}^n \\ \beta_{3t+1}^n \\ \beta_{1t+1}^r \\ \beta_{2t+1}^r \\ \beta_{3t+1}^r \\ \beta_{1t+1}^{fx} \\ \beta_{2t+1}^{fx} \\ \beta_{3t+1}^{fx} \\ \pi_{t+1} \\ FX_{t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{1t}^n \\ \beta_{2t}^n \\ \beta_{3t}^n \\ \beta_{1t}^r \\ \beta_{2t}^r \\ \beta_{3t}^r \\ \beta_{1t}^{fx} \\ \beta_{2t}^{fx} \\ \beta_{3t}^{fx} \\ \pi_t \\ FX_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,32 \\ 0,67 \\ 0,97 \\ 0,32 \\ 0,67 \\ 0,97 \\ 0,31 \\ 0,31 \\ 1,21 \\ 0,74 \\ 0,49 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} (5,6 - \beta_{1t}^n) \\ (-2,6 - \beta_{2t}^n) \\ (0 - \beta_{3t}^n) \\ (3,6 - \beta_{1t}^r) \\ (-2,6 - \beta_{2t}^r) \\ (0 - \beta_{3t}^r) \\ (5,6 - \beta_{1t}^{fx}) \\ (-2,6 - \beta_{2t}^{fx}) \\ (0 - \beta_{3t}^{fx}) \\ (2,0 - \pi_t) \\ (8,21 - fx_t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,84 \varepsilon_{1t+1}^n \\ 1,04 \varepsilon_{2t+1}^n \\ 2,44 \varepsilon_{3t+1}^n \\ 0,60 \varepsilon_{1t+1}^r \\ 0,74 \varepsilon_{2t+1}^r \\ 1,73 \varepsilon_{3t+1}^r \\ 0,57 \varepsilon_{1t+1}^{fx} \\ 0,73 \varepsilon_{2t+1}^{fx} \\ 2,35 \varepsilon_{3t+1}^{fx} \\ 0,94 \varepsilon_{t+1}^\pi \\ 0,34 \varepsilon_{t+1}^{FX} \end{bmatrix} \quad (11)$$

Vi introducerar stokastik i simuleringsmodellen genom att i varje tidssteg – ett år – dra slumptal från en multivariat standardnormalfördelning utan autokorrelation och där korrelationen mellan två processer (i och j) ges av ρ_{ij} .

En realistisk korrelationsstruktur i modellen är viktig då den direkt påverkar den diversifieringseffekt vi tillgodogör oss då vi lånar på flera marknader och i flera skuldslag. I simuleringarna använder vi de skattade historiska korrelationerna mellan de åtta variabler som vi estimerar. För att få korrelationer mellan realkurvan och övriga variabler använder vi de reala betafaktorer vi skapat utifrån den nominella kurvans faktorer. Korrelationen mellan realfaktorerna och motsvarande nominella faktorer har satts till 0,7. Vi får då följande korrelationsmatris:

Tabell 4. Korrelationsmatris, input i simuleringarna

	β_1^n	β_2^n	β_3^n	β_1^r	β_2^r	β_3^r	β_1^{fx}	β_2^{fx}	β_3^{fx}	FX	π
β_1^n	1.00	-0.58	-0.38	0.71	-0.42	-0.25	0.97	-0.75	-0.34	-0.64	-0.10
β_2^n	-0.58	1.00	0.38	-0.41	0.71	0.26	-0.48	0.68	0.24	0.45	0.37
β_3^n	-0.38	0.38	1.00	-0.27	0.27	0.70	-0.37	0.59	0.87	0.06	0.15
β_1^r	0.71	-0.41	-0.27	1.00	-0.29	-0.17	0.68	-0.53	-0.24	-0.45	-0.07
β_2^r	-0.42	0.71	0.27	-0.29	1.00	0.19	-0.35	0.49	0.17	0.32	0.26
β_3^r	-0.25	0.26	0.70	-0.17	0.19	1.00	-0.24	0.41	0.60	0.04	0.11
β_1^{fx}	0.97	-0.48	-0.37	0.68	-0.35	-0.24	1.00	-0.72	-0.45	-0.57	-0.01
β_2^{fx}	-0.75	0.68	0.59	-0.53	0.49	0.41	-0.72	1.00	0.53	0.39	0.04
β_3^{fx}	-0.34	0.24	0.87	-0.24	0.17	0.60	-0.45	0.53	1.00	-0.06	0.01
FX	-0.64	0.45	0.06	-0.45	0.32	0.04	-0.57	0.39	-0.06	1.00	0.50
π	-0.10	0.37	0.15	-0.07	0.26	0.11	-0.01	0.04	0.01	0.50	1.00

3 Simuleringsresultaten

I simuleringarna "skickar vi iväg" 20 000 banor för våra stokastiska variabler; simuleringshorisonten är 30 år. För att få ett mått på den genomsnittliga emissionsräntan redan från år ett behöver vi en "lånehistoria" som är lika lång som vår längsta lånestrategi. Volatilitet uppstår då ett lån sätts om och marknadsräntan i tidpunkt t på instrument med en viss löptid ersätter räntan på det instrument som förfaller. Som en förenkling har vi i simuleringarna antagit att räntekurvorna varit konstanta, och lika med den simulerade genomsnittsskurvan för perioden januari 2000-mars 2006, under "lånehistorien".

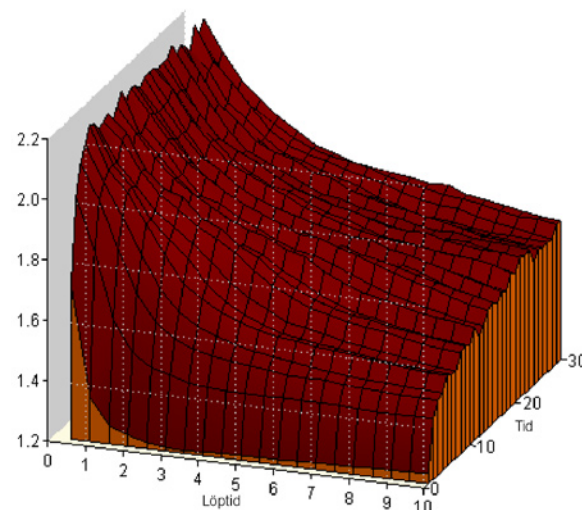
I Figur 5 i appendix återges några av de simulerade banorna för femårsräntor, växelkurs och inflation. Som jämförelse visas också banor för faktiska femårsräntor, inflation och växelkurs mellan januari 1996 och mars 2006. Då vi tittar relativt långt fram i tiden – 30 år – ser vi tydligt effekten av att låta variablerna följa stationära respektive icke-stationära processer. Det är däremot svårt att utifrån figurerna slå fast vilken datagenererande process som bäst fångar verkligheten; historien är ju bara *ett* – av en oändlig mängd möjliga – utfall av de verkliga stokastiska processerna, och det tycks som om de banor som verkligheten har följt kan ha genererats av endera av de två processerna. För att ytterligare belysa i vilken utsträckning vi lyckas fånga (den historiska) verkligheten visar vi i Tabell 10 – Tabell 12 i appendix de korrelationer som våra modeller ger och jämför med motsvarande historiska korrelationer. Modellerna ger korrelationer som ligger relativt nära de historiska – modellkorrelationerna är dock överlag något lägre. Vidare tycks Ornstein-Uhlenbeckprocesser ge korrelationer mer i linje med historien än rena slumpvandringar.

Sammantaget tolkar vi figurerna och korrelationsmatriserna som att vi i de simulerade processerna lyckas fånga volatiliteten i dessa variabler väl och går vidare med att beräkna den risk som är förknippad med olika löptider i skulden. Vi gör några förenklande antaganden när de gäller de strategier som vi studerar. För det första utgår vi från att upplåningen i de olika skuldslagen görs i samma löptid, dvs. att vi i samtliga strategier rullar obligationer med en viss given löptid. Det betyder att vi för att uppnå en löptid på exempelvis fem år endast emitterar 10-åriga obligationer. För det andra antar vi att 20 procent av upplåningen är real kronupplåning, 15 procent är valutaupplåning och att resten lånas i nominella kronor.

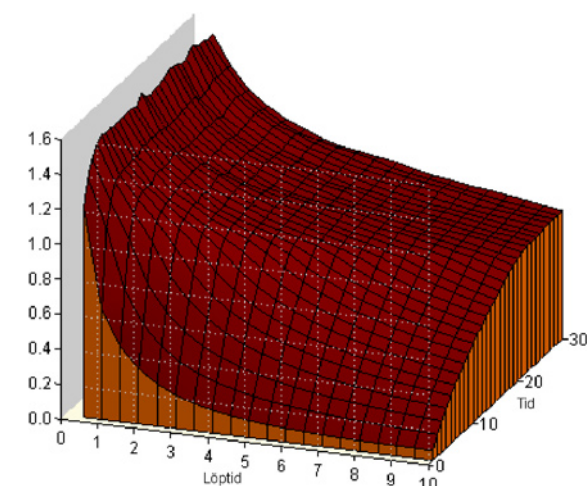
Med dessa antaganden är det enkelt att – utifrån ekvationerna i avsnitt 1.2 och de simulerade fördelningarna – beräkna kostnaden, och dess volatilitet, vid olika löptider och tidshorisont. I Figur 3 och Figur 4 visar vi RYaR i den sammanlagda skulden, med och utan den s.k. stockeffekten, då processerna antas vara stationära. I Tabell 5 – Tabell 8 sammanställs därefter en mängd resultat från den "stationära

modellen". I appendix visas RYaR i de olika delskulderna samt motsvarande resultat från "random walk-modellen".

Figur 3. PORTFOLIO RUNNING YIELD AT RISK
Procentenheter och år



Figur 4. PORTFOLIO RUNNING YIELD AT RISK (utan stockeffekter)
Procentenheter och år



Figurerna visar att risken minskar med skuldens löptid. Den marginella riskminskningen avtar dock snabbt då löptiden förlängs. Figurerna visar också att risken är beroende av vilket tidsperspektiv vi har.

I tabellerna nedan redovisas RYaR – för totalskuld samt de olika delarna – på ett respektive fem års sikt för olika löptidsstrategier, samt vad denna RYaR kan "översättas" till i kronor och ören (Cost at Risk, CaR) givet dagens storlek på skulden (april 2006). Med en löptid på exempelvis fem år i totalskulden uppgår RYaR – då stockeffekterna tas med – till 1,25 procentenheter på ett års sikt. Detta motsvarar en CaR på 15,6 miljarder kronor.

Vi ser också tydligt att risken i valutasuld och real-skuld i stor utsträckning beror av om vi tar med stockeffekterna eller ej. Med dessa inräknade är valutasuld betydligt riskablare än både realskuld och nominell inhemsk skuld,

och realskuld i sin tur är mer riskabel än nominell kronskuld. En riskrangordning som förändras ordentligt om vi inte räknar med dessa effekter. Då är i stället valutasuld och realskuld – åtminstone om vi lånar kort – mindre riskabla än nominell kronskuld.

Sammantaget är risken med att ha en förhållandevis kort löptid i skulden mycket begränsad. En löptid i skuldportföljen

på ett år innebär exempelvis att CaR på ett års sikt endast blir 1,2 miljarder kronor högre än vid en sammanlagd löptid i skuldportföljen på sju år. Vi kan utan att äventyra statsfinanserna sänka löptiden i hela statsskulden. Ett förslag till riktvärde för den sammanlagda skuldens löptid måste baseras på vad som är operativt hanterbart; resultaten pekar dock på att vi av riskskäl inte behöver "gå längre ut på kurvan" än så.

Tabell 5. RYaR och CaR, procentenheter och mdkr, stationära processer med stockeffekt, tidshorisont 1 år

Löptid	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
<i>RYaR</i>														
Nom SEK RYaR	1.43	0.75	0.50	0.37	0.29	0.23	0.19	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08
Real RYaR	2.23	1.81	1.72	1.67	1.65	1.63	1.62	1.61	1.61	1.61	1.61	1.60	1.60	1.60
FX RYaR	7.05	7.06	7.09	7.12	7.15	7.16	7.19	7.20	7.21	7.22	7.23	7.24	7.24	7.25
Portfolio RYaR	1.68	1.36	1.28	1.25	1.24	1.23	1.24	1.24	1.25	1.25	1.26	1.26	1.26	1.26
<i>CaR</i>														
Nom SEK CaR	10.6	5.5	3.7	2.7	2.1	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6
Real CaR	4.7	3.8	3.6	3.5	3.5	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
FX CaR	20.3	20.4	20.5	20.6	20.6	20.7	20.7	20.8	20.8	20.8	20.9	20.9	20.9	20.9
Sum nom CaR	31.0	25.9	24.2	23.3	22.8	22.4	22.2	22.0	21.9	21.7	21.7	21.6	21.6	21.5
Sum CaR	35.7	29.8	27.8	26.8	26.3	25.9	25.6	25.4	25.3	25.2	25.1	25.0	25.0	25.0
Portfolio CaR	20.9	16.9	15.9	15.6	15.4	15.3	15.4	15.4	15.5	15.6	15.6	15.6	15.6	15.7
Diversifiering	14.8	12.9	11.9	11.3	10.9	10.5	10.2	10.0	9.8	9.6	9.5	9.4	9.4	9.3

Tabell 6. RYaR och CaR, procentenheter och mdkr, stationära processer med stockeffekt, tidshorisont 5 år

Löptid	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
<i>RYaR</i>														
Nom SEK RYaR	1.81	1.53	1.38	1.23	1.08	0.91	0.78	0.69	0.61	0.55	0.51	0.47	0.44	0.41
Real RYaR	2.47	2.22	2.10	2.01	1.94	1.85	1.81	1.77	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70
FX RYaR	8.56	8.71	8.78	8.79	8.82	8.81	8.77	8.77	8.77	8.76	8.75	8.75	8.76	8.75
Portfolio RYaR	2.16	2.05	1.98	1.88	1.81	1.73	1.67	1.64	1.61	1.58	1.56	1.55	1.54	1.53
<i>CaR</i>														
Nom SEK CaR	13.4	11.4	10.2	9.1	8.0	6.8	5.8	5.1	4.6	4.1	3.8	3.5	3.2	3.0
Real CaR	5.2	4.7	4.5	4.3	4.1	3.9	3.8	3.8	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6
FX CaR	24.7	25.2	25.4	25.4	25.5	25.4	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3	25.3
Sum nom CaR	38.1	36.5	35.6	34.5	33.5	32.2	31.1	30.4	29.9	29.4	29.0	28.8	28.5	28.3
Sum CaR	43.4	41.3	40.0	38.8	37.6	36.1	35.0	34.2	33.6	33.1	32.7	32.4	32.2	31.9
Portfolio CaR	26.8	25.5	24.6	23.3	22.5	21.5	20.8	20.4	20.0	19.7	19.4	19.2	19.1	19.0
Diversifiering	16.5	15.7	15.5	15.5	15.1	14.6	14.2	13.8	13.6	13.4	13.3	13.2	13.0	12.9

Tabell 7. RYaR och CaR, procentenheter och mdkr, stationära processer utan stockeffekt, tidshorisont 1 år

Löptid	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
<i>RYaR</i>														
Nom SEK RYaR	1.43	0.75	0.50	0.37	0.29	0.23	0.19	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08
Real RYaR	1.30	0.66	0.45	0.33	0.26	0.21	0.18	0.15	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09
FX RYaR	1.02	0.61	0.45	0.37	0.33	0.31	0.30	0.30	0.30	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32
Portfolio RYaR	1.20	0.63	0.42	0.31	0.24	0.19	0.15	0.13	0.11	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06
<i>CaR</i>														
Nom SEK CaR	10.6	5.5	3.7	2.7	2.1	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6
Real CaR	2.8	1.4	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
FX CaR	2.9	1.7	1.3	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Sum nom CaR	13.6	7.3	5.0	3.8	3.1	2.6	2.3	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6
Sum CaR	16.3	8.7	5.9	4.5	3.6	3.1	2.7	2.4	2.2	2.1	1.9	1.9	1.8	1.8
Portfolio CaR	14.9	7.8	5.3	3.9	3.0	2.3	1.9	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8
Diversifiering	1.5	0.9	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

Tabell 8. RYaR och CaR, procentenheter och mdkr, stationära processer utan stockeffekt, tidshorisont 5 år

Löptid	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
<i>RYaR</i>														
Nom SEK RYaR	1.81	1.53	1.38	1.23	1.08	0.91	0.78	0.69	0.61	0.55	0.51	0.47	0.44	0.41
Real RYaR	1.59	1.34	1.18	1.06	0.93	0.77	0.65	0.57	0.50	0.45	0.41	0.38	0.35	0.33
FX RYaR	1.26	1.12	1.03	0.94	0.86	0.75	0.69	0.64	0.61	0.59	0.57	0.56	0.55	0.54
Portfolio RYaR	1.52	1.30	1.17	1.06	0.93	0.78	0.68	0.60	0.54	0.49	0.45	0.42	0.39	0.37
<i>CaR</i>														
Nom SEK CaR	13.4	11.4	10.2	9.1	8.0	6.8	5.8	5.1	4.6	4.1	3.8	3.5	3.2	3.0
Real CaR	3.4	2.9	2.5	2.3	2.0	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7
FX CaR	3.6	3.2	3.0	2.7	2.5	2.2	2.0	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.6
Sum nom CaR	17.1	14.6	13.2	11.9	10.5	8.9	7.8	7.0	6.3	5.8	5.4	5.1	4.8	4.6
Sum CaR	20.4	17.4	15.7	14.1	12.5	10.6	9.2	8.2	7.4	6.8	6.3	5.9	5.6	5.3
Portfolio CaR	18.9	16.1	14.6	13.2	11.5	9.7	8.4	7.4	6.7	6.1	5.6	5.2	4.8	4.6
Diversifiering	1.6	1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

4 Appendix

Tabell 9. Parameterestimat, AR(1)

Svenska kurvan	<i>a</i>	<i>b</i>	var(η)
β_1^n	0,12	0,97	0,06
β_2^n	-0,16	0,94	0,09
β_3^n	0,02	0,91	0,50
Utlandskurvan			
β_1^{fx}	0,11	0,97	0,03
β_2^{fx}	-0,04	0,97	0,04
β_3^{fx}	-0,06	0,90	0,46
Inflation	0,06	0,94	0,12
FX	0,34	0,96	0,01

Tabell 10. Korrelationsmatris, stationära processer

	<i>n1</i>	<i>n5</i>	<i>n10</i>	<i>fx1</i>	<i>fx5</i>	<i>fx10</i>	<i>r1</i>	<i>r5</i>	<i>r10</i>	FX	<i>infl</i>
<i>n1</i>	1.00	0.91	0.81	0.60	0.66	0.71	0.58	0.55	0.50	-0.22	0.27
<i>n5</i>	0.91	1.00	0.95	0.65	0.82	0.88	0.53	0.61	0.59	-0.39	0.16
<i>n10</i>	0.81	0.95	1.00	0.52	0.74	0.90	0.47	0.58	0.62	-0.52	0.08
<i>fx1</i>	0.60	0.65	0.52	1.00	0.87	0.73	0.35	0.40	0.33	-0.19	0.03
<i>fx5</i>	0.66	0.82	0.74	0.87	1.00	0.94	0.38	0.50	0.46	-0.35	0.01
<i>fx10</i>	0.71	0.88	0.90	0.73	0.94	1.00	0.41	0.54	0.55	-0.49	0.00
<i>r1</i>	0.58	0.53	0.47	0.35	0.38	0.41	1.00	0.92	0.86	-0.13	0.16
<i>r5</i>	0.55	0.61	0.58	0.40	0.50	0.54	0.92	1.00	0.97	-0.23	0.10
<i>r10</i>	0.50	0.59	0.62	0.33	0.46	0.55	0.86	0.97	1.00	-0.32	0.05
FX	-0.22	-0.39	-0.52	-0.19	-0.35	-0.49	-0.13	-0.23	-0.32	1.00	0.47
<i>infl</i>	0.27	0.16	0.08	0.03	0.01	0.00	0.16	0.10	0.05	0.47	1.00

Not: I tabellen står ex. *n1* för den svenska ettårsräntan, *r1* för den ettåriga realräntan och *fx1* för den ettåriga "utlandsräntan".

Tabell 11. Korrelationsmatris, icke-stationära processer (random walk)

	<i>n1</i>	<i>n5</i>	<i>n10</i>	<i>fx1</i>	<i>fx5</i>	<i>fx10</i>	<i>r1</i>	<i>r5</i>	<i>r10</i>	FX	<i>infl</i>
<i>n1</i>	1.00	0.85	0.71	0.61	0.57	0.60	0.51	0.47	0.40	-0.14	0.11
<i>n5</i>	0.85	1.00	0.91	0.71	0.80	0.86	0.45	0.54	0.50	-0.32	0.07
<i>n10</i>	0.71	0.91	1.00	0.55	0.69	0.88	0.39	0.50	0.54	-0.49	0.04
<i>fx1</i>	0.61	0.71	0.55	1.00	0.89	0.75	0.34	0.41	0.32	-0.18	0.01
<i>fx5</i>	0.57	0.80	0.69	0.89	1.00	0.91	0.32	0.45	0.39	-0.32	0.00
<i>fx10</i>	0.60	0.86	0.88	0.75	0.91	1.00	0.33	0.48	0.49	-0.49	0.00
<i>r1</i>	0.51	0.45	0.39	0.34	0.32	0.33	1.00	0.87	0.80	-0.08	0.06
<i>r5</i>	0.47	0.54	0.50	0.41	0.45	0.48	0.87	1.00	0.95	-0.18	0.04
<i>r10</i>	0.40	0.50	0.54	0.32	0.39	0.49	0.80	0.95	1.00	-0.28	0.02
FX	-0.14	-0.32	-0.49	-0.18	-0.32	-0.49	-0.08	-0.18	-0.28	1.00	0.17
<i>infl</i>	0.11	0.07	0.04	0.01	0.00	0.00	0.06	0.04	0.02	0.17	1.00

Not: I tabellen står ex. *n1* för den svenska ettårsräntan, *r1* för den ettåriga realräntan och *fx1* för den ettåriga "utlandsräntan".

Tabell 12. Korrelationsmatris, verklig, januari 1996-mars 2006

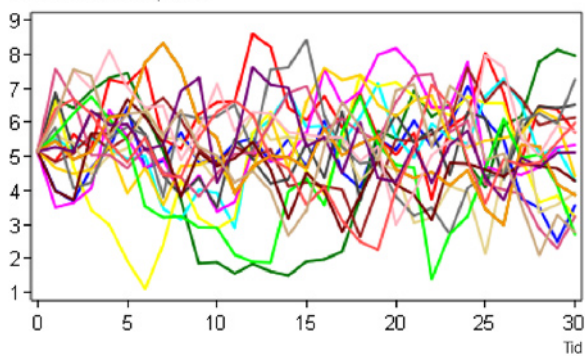
	<i>n1</i>	<i>n5</i>	<i>n10</i>	<i>fx1</i>	<i>fx5</i>	<i>fx10</i>	<i>FX</i>	<i>infl</i>
<i>n1</i>	1.00	0.94	0.90	0.66	0.86	0.89	-0.47	0.18
<i>n5</i>	0.94	1.00	0.99	0.61	0.90	0.96	-0.60	0.06
<i>n10</i>	0.90	0.99	1.00	0.53	0.86	0.95	-0.64	0.00
<i>fx1</i>	0.66	0.61	0.53	1.00	0.87	0.76	-0.33	0.00
<i>fx5</i>	0.86	0.90	0.86	0.87	1.00	0.97	-0.55	0.02
<i>fx10</i>	0.89	0.96	0.95	0.76	0.97	1.00	-0.63	-0.01
<i>FX</i>	-0.47	-0.60	-0.64	-0.33	-0.55	-0.63	1.00	0.50
<i>Infl</i>	0.18	0.06	0.00	0.00	0.02	-0.01	0.50	1.00

Not: I tabellen står ex. *n1* för den svenska ettårsräntan och *fx1* för den ett-åriga "utlandsräntan".

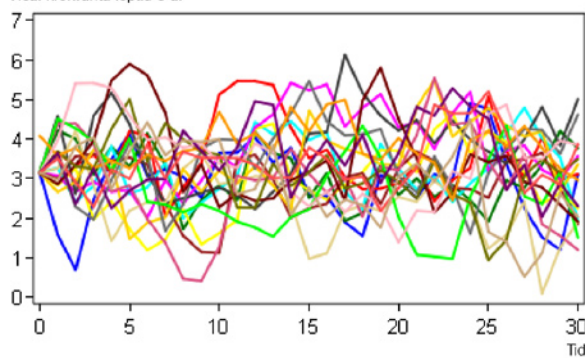
4.1 Stationära processer

Figur 5. SIMULERADE RÄNTOR, INFLATION OCH VÄXELKURS, STATIONÄRA PROCESSER

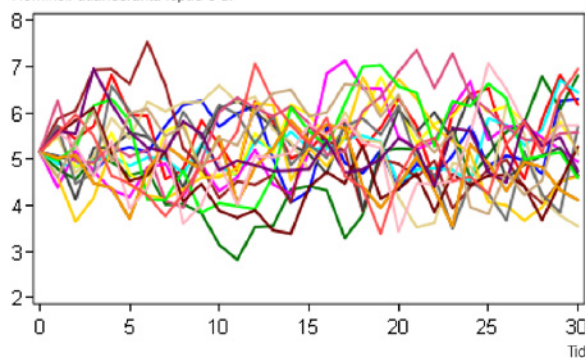
Nominell kronränta löptid 5 år



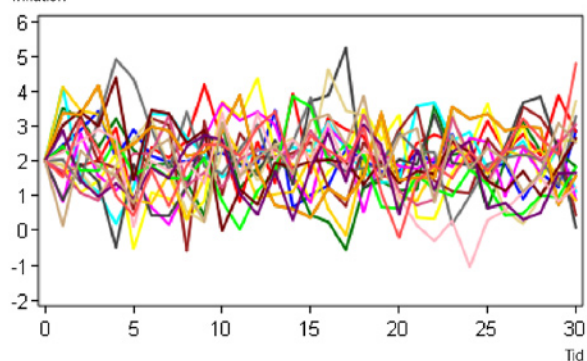
Real kronränta löptid 5 år



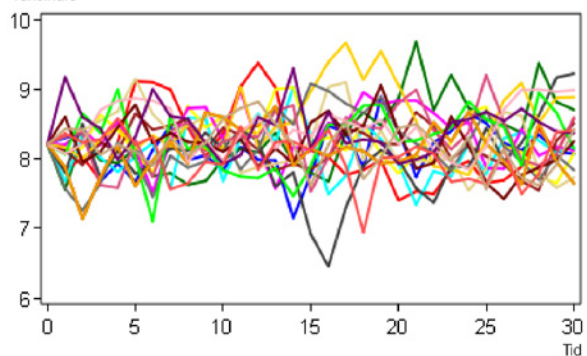
Nominell utlandsränta löptid 5 år



Inflation

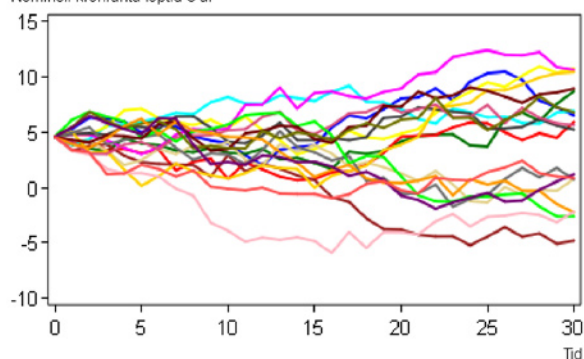


Växelkurs

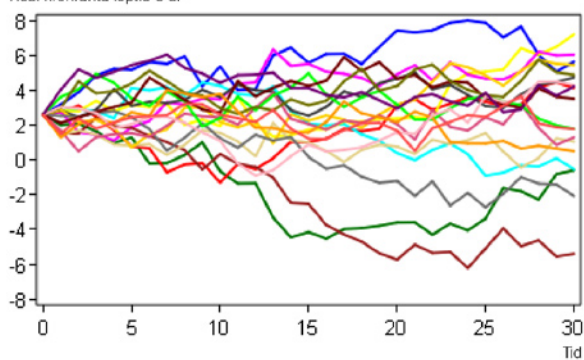


4.2 Icke-stationära processer (random walk)

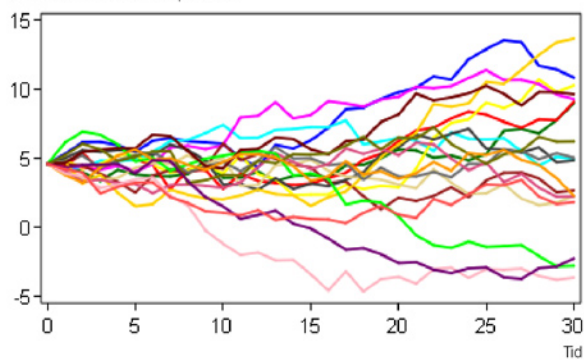
Nominell kronränta löptid 5 år



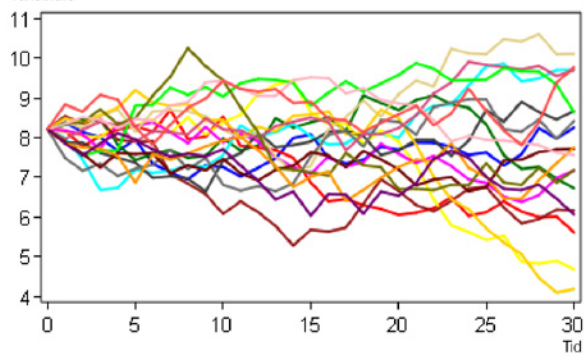
Real kronränta löptid 5 år



Nominell utlandsränta löptid 5 års

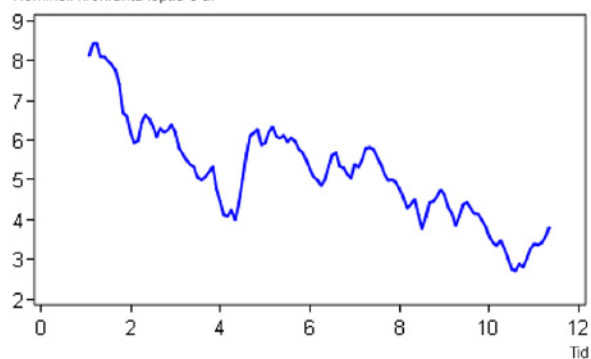


Växelkurs

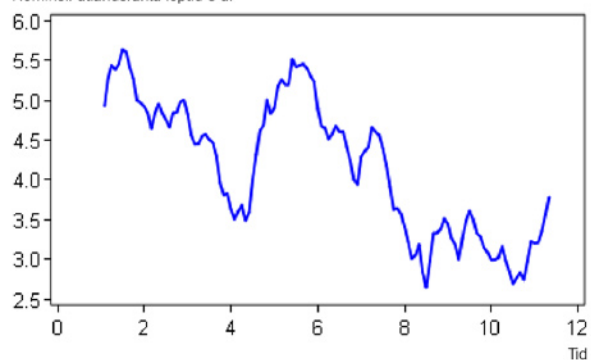


4.3 Verkligheten, januari 1996-mars 2006

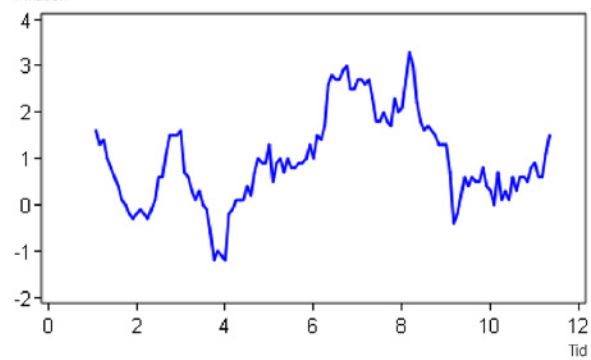
Nominell kronränta löptid 5 år



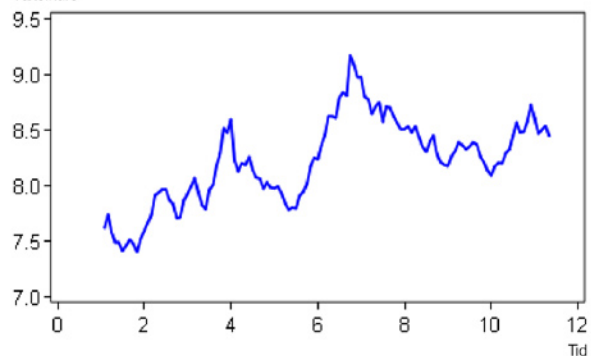
Nominell utlandsränta löptid 5 år



Inflation

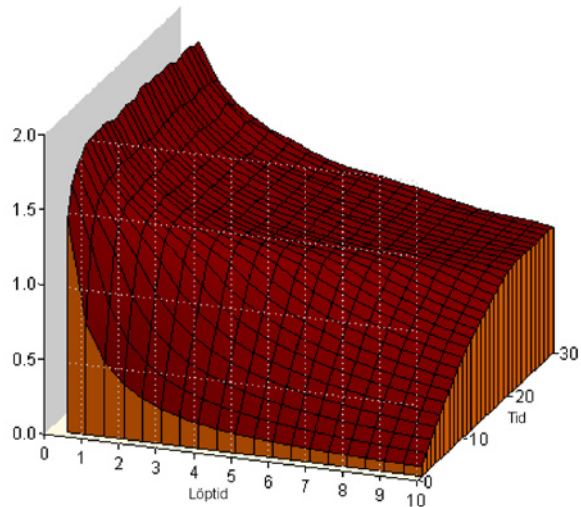


Växelkurs

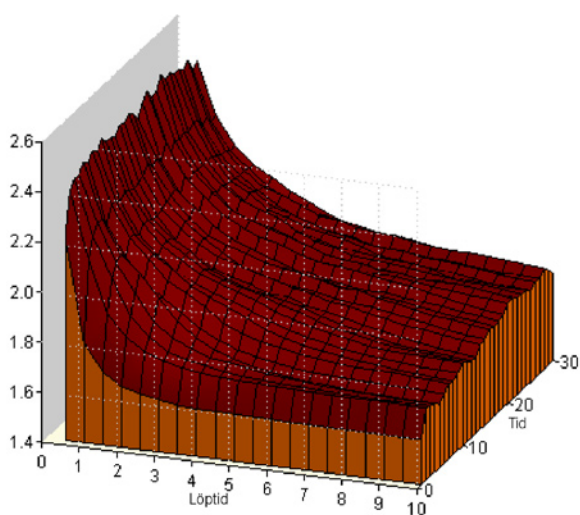


4.4 RYaR stationära processer

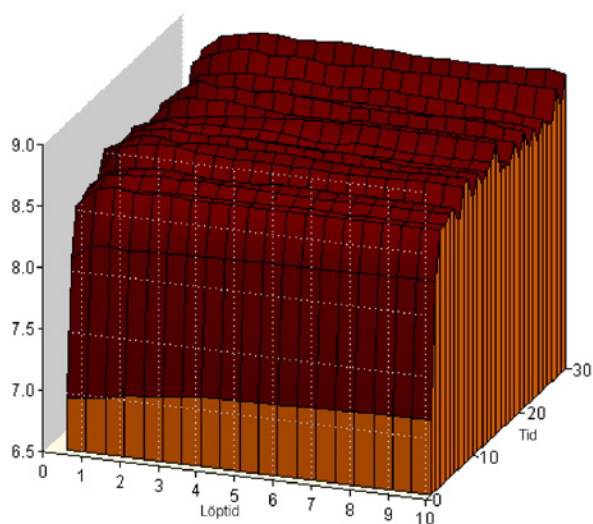
Figur 6. NOMINAL SEK, RUNNING YIELD AT RISK
Procentenheter och år



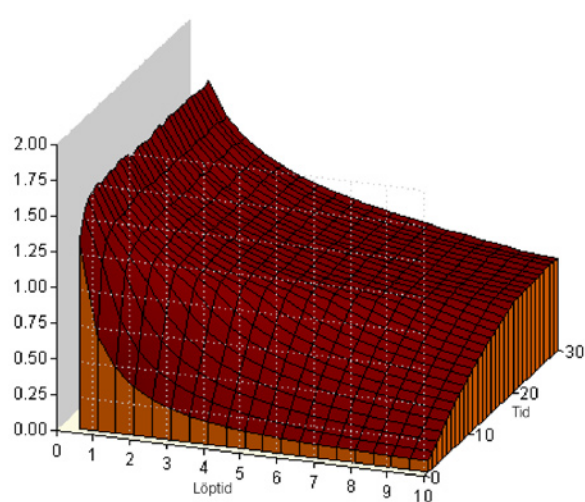
Figur 7. REAL SEK, RUNNING YIELD AT RISK
Procentenheter och år



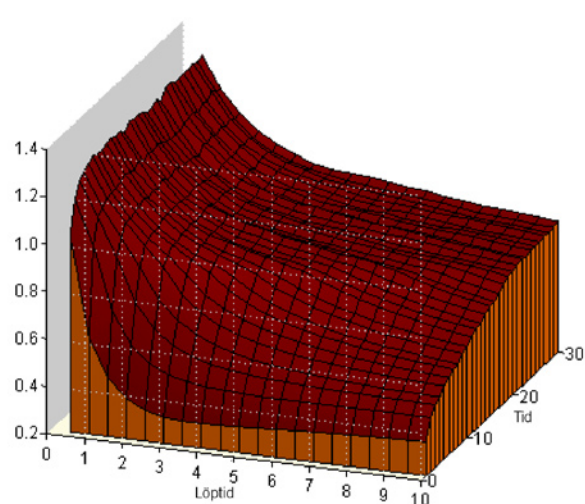
Figur 8. FX, RUNNING YIELD AT RISK
Procentenheter och år



Figur 9. REAL SEK, RUNNING YIELD AT RISK, UTAN STOCKEFFEKT
Procentenheter och år

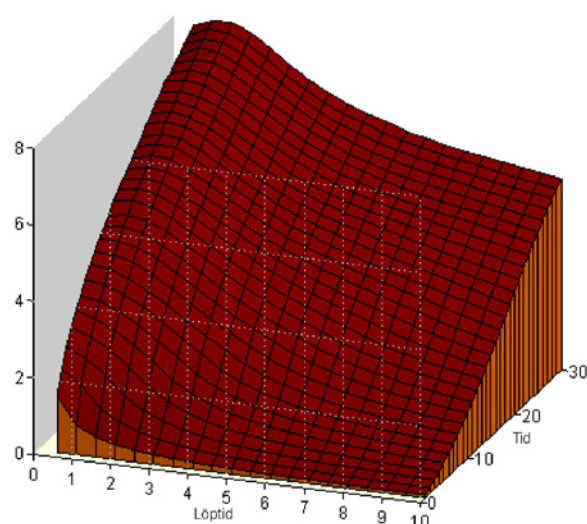


Figur 10. FX, RUNNING YIELD AT RISK, UTAN STOCKEFFEKT
Procentenheter och år

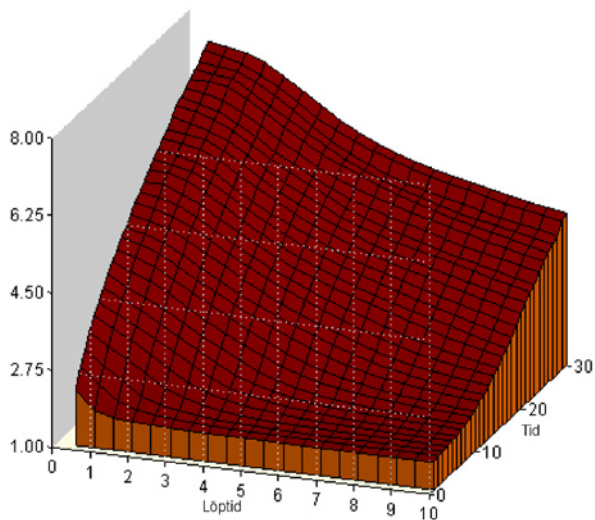


4.5 RYaR, icke-stationära processer (random walk)

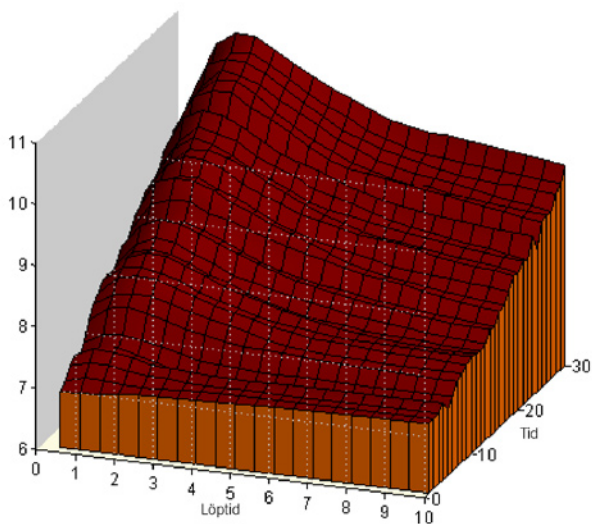
Figur 11. NOMINAL SEK, RUNNING YIELD AT RISK
Procentenheter och år



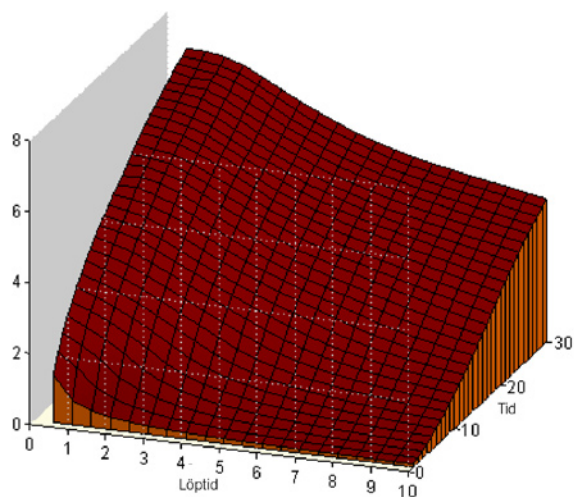
Figur 12. REAL SEK, RUNNING YIELD AT RISK
Procentenheter och år



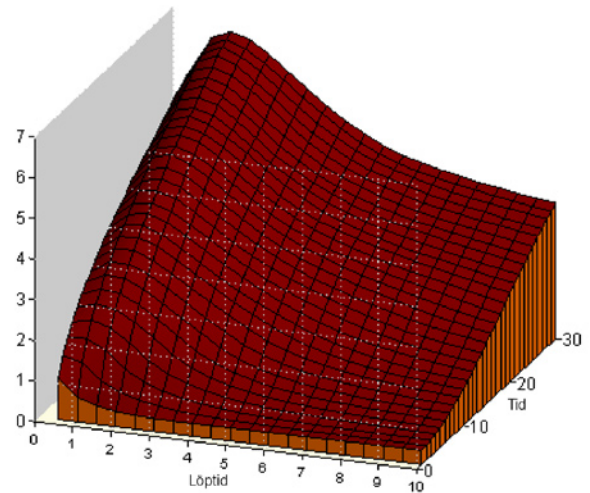
Figur 13. FX, RUNNING YIELD AT RISK
Procentenheter och år



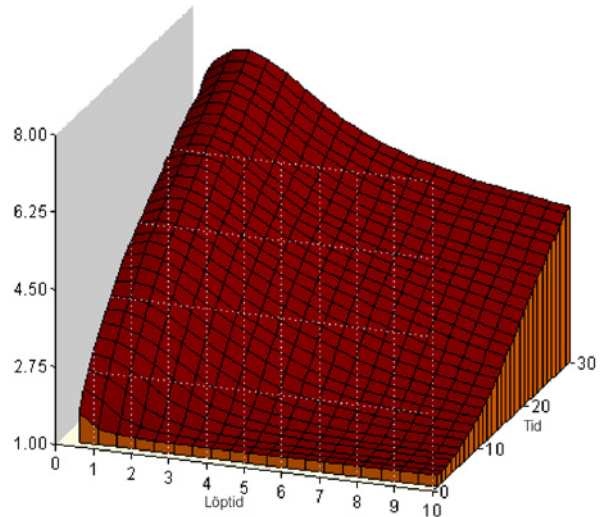
Figur 14. REAL SEK, RUNNING YIELD AT RISK, UTAN STOCKEFFEKT
Procentenheter och år



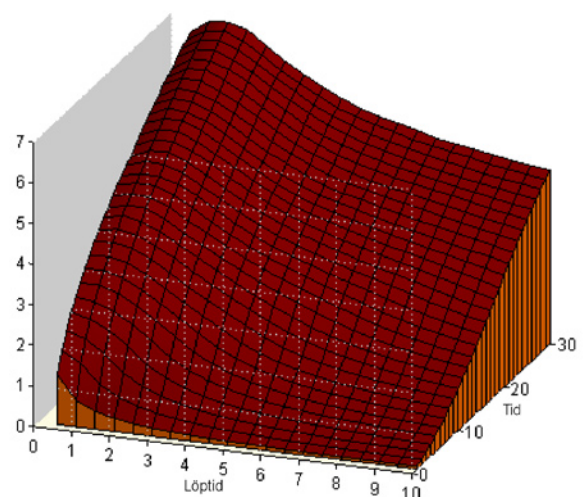
Figur 15. FX, RUNNING YIELD AT RISK, UTAN STOCKEFFEKT
Procentenheter och år



Figur 16. PORTFOLIO RUNNING YIELD AT RISK
Procentenheter och år



Figur 17. PORTFOLIO YIELD AT RISK, UTAN STOCKEFFEKT
Procentenheter och år



Tabell 13. RYaR och CaR, procentenheter och mdkr, icke-stationära processer med stockeffekt, tidshorisont 1 år

Löptid	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
<i>RYaR</i>														
Nom SEK RYaR	1.46	0.75	0.50	0.37	0.29	0.23	0.19	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09
Real RYaR	2.24	1.82	1.71	1.68	1.66	1.65	1.64	1.63	1.63	1.62	1.62	1.62	1.61	1.61
FX RYaR	6.90	6.92	6.93	6.98	7.00	7.01	7.02	7.03	7.04	7.05	7.07	7.08	7.09	7.09
Portfolio RYaR	1.66	1.34	1.27	1.24	1.23	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.23	1.23	1.23
<i>CaR</i>														
Nom SEK CaR	10.8	5.6	3.7	2.8	2.1	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6
Real CaR	4.8	3.9	3.6	3.6	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
FX CaR	19.9	20.0	20.0	20.2	20.2	20.2	20.3	20.3	20.3	20.4	20.4	20.4	20.5	20.5
Sum nom. CaR	30.7	25.5	23.7	22.9	22.4	21.9	21.7	21.5	21.4	21.3	21.2	21.2	21.1	21.1
Sum CaR	35.5	29.4	27.4	26.5	25.9	25.4	25.2	24.9	24.8	24.7	24.7	24.6	24.6	24.5
Portfolio CaR	20.6	16.7	15.7	15.4	15.2	15.2	15.2	15.1	15.2	15.2	15.2	15.2	15.3	15.3
Diversifiering	14.8	12.7	11.6	11.0	10.7	10.3	10.0	9.8	9.7	9.5	9.5	9.4	9.3	9.2

Tabell 14. RYaR och CaR, procentenheter och mdkr, icke-stationära processer med stockeffekt, tidshorisont 5 år

Löptid	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
<i>RYaR</i>														
Nom SEK RYaR	3.22	3.07	2.83	2.51	2.14	1.71	1.42	1.20	1.04	0.92	0.82	0.74	0.68	0.63
Real RYaR	3.54	3.29	3.08	2.81	2.54	2.28	2.11	1.99	1.91	1.87	1.83	1.79	1.77	1.75
FX RYaR	7.19	7.35	7.40	7.33	7.24	7.14	7.10	7.09	7.08	7.08	7.08	7.07	7.06	7.05
Portfolio RYaR	2.98	2.92	2.76	2.52	2.24	1.96	1.75	1.62	1.54	1.48	1.43	1.40	1.38	1.37
<i>CaR</i>														
Nom SEK CaR	23.9	22.8	21.0	18.6	15.9	12.7	10.5	8.9	7.7	6.8	6.1	5.5	5.1	4.7
Real CaR	7.5	7.0	6.6	6.0	5.4	4.8	4.5	4.2	4.1	4.0	3.9	3.8	3.8	3.7
FX CaR	20.7	21.2	21.4	21.1	20.9	20.6	20.5	20.5	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4
Sum nom. CaR	44.6	44.0	42.4	39.8	36.8	33.3	31.0	29.4	28.1	27.2	26.5	25.9	25.4	25.0
Sum CaR	52.2	51.0	48.9	45.7	42.2	38.2	35.5	33.6	32.2	31.2	30.4	29.7	29.2	28.7
Portfolio CaR	37.1	36.3	34.3	31.3	27.9	24.4	21.8	20.2	19.1	18.4	17.8	17.4	17.2	17.1
Diversifiering	15.1	14.6	14.6	14.4	14.3	13.7	13.7	13.4	13.1	12.8	12.6	12.3	12.0	11.7

Tabell 15. RYaR och CaR, procentenheter och mdkr, icke-stationära processer utan stockeffekt, tidshorisont 1 år

Löptid	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
<i>RYaR</i>														
Nom SEK RYaR	1.46	0.75	0.50	0.37	0.29	0.23	0.19	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09
Real RYaR	1.33	0.67	0.45	0.33	0.26	0.21	0.18	0.15	0.14	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09
FX RYaR	1.02	0.59	0.44	0.36	0.32	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.31	0.31	0.32	0.32
Portfolio RYaR	1.21	0.63	0.43	0.31	0.24	0.19	0.15	0.13	0.11	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06
<i>CaR</i>														
Nom SEK CaR	10.8	5.6	3.7	2.8	2.1	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6
Real CaR	2.8	1.4	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
FX CaR	2.9	1.7	1.3	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Sum nom. CaR	13.7	7.3	5.0	3.8	3.1	2.6	2.3	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6
Sum CaR	16.5	8.7	5.9	4.5	3.6	3.0	2.7	2.4	2.2	2.0	1.9	1.9	1.8	1.7
Portfolio CaR	15.0	7.9	5.3	3.9	3.0	2.3	1.9	1.6	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8
Diversifiering	1.5	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

Tabell 16. RYaR och CaR, procentenheter och mdkr, icke-stationära processer utan stockeffekt, tidshorisont 5 år

Löptid	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
<i>RYaR</i>														
Nom SEK RYaR	3.22	3.07	2.83	2.51	2.14	1.71	1.42	1.20	1.04	0.92	0.82	0.74	0.68	0.63
Real RYaR	2.88	2.70	2.46	2.16	1.84	1.48	1.22	1.04	0.90	0.79	0.71	0.64	0.58	0.54
FX RYaR	2.31	2.46	2.38	2.13	1.81	1.44	1.18	0.99	0.85	0.76	0.68	0.63	0.59	0.56
Portfolio RYaR	2.69	2.64	2.46	2.19	1.86	1.49	1.23	1.04	0.90	0.79	0.71	0.64	0.59	0.54
<i>CaR</i>														
Nom SEK CaR	23.9	22.8	21.0	18.6	15.9	12.7	10.5	8.9	7.7	6.8	6.1	5.5	5.1	4.7
Real CaR	6.1	5.7	5.2	4.6	3.9	3.1	2.6	2.2	1.9	1.7	1.5	1.4	1.2	1.1
FX CaR	6.7	7.1	6.9	6.1	5.2	4.2	3.4	2.9	2.5	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6
Sum nom. CaR	30.6	29.8	27.9	24.8	21.1	16.9	13.9	11.7	10.2	9.0	8.1	7.3	6.7	6.3
Sum CaR	36.7	35.6	33.1	29.3	25.1	20.0	16.5	14.0	12.1	10.7	9.6	8.7	8.0	7.4
Portfolio CaR	33.5	32.9	30.6	27.2	23.1	18.6	15.3	13.0	11.2	9.9	8.8	8.0	7.3	6.7
Diversifiering	3.2	2.7	2.5	2.1	1.9	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7