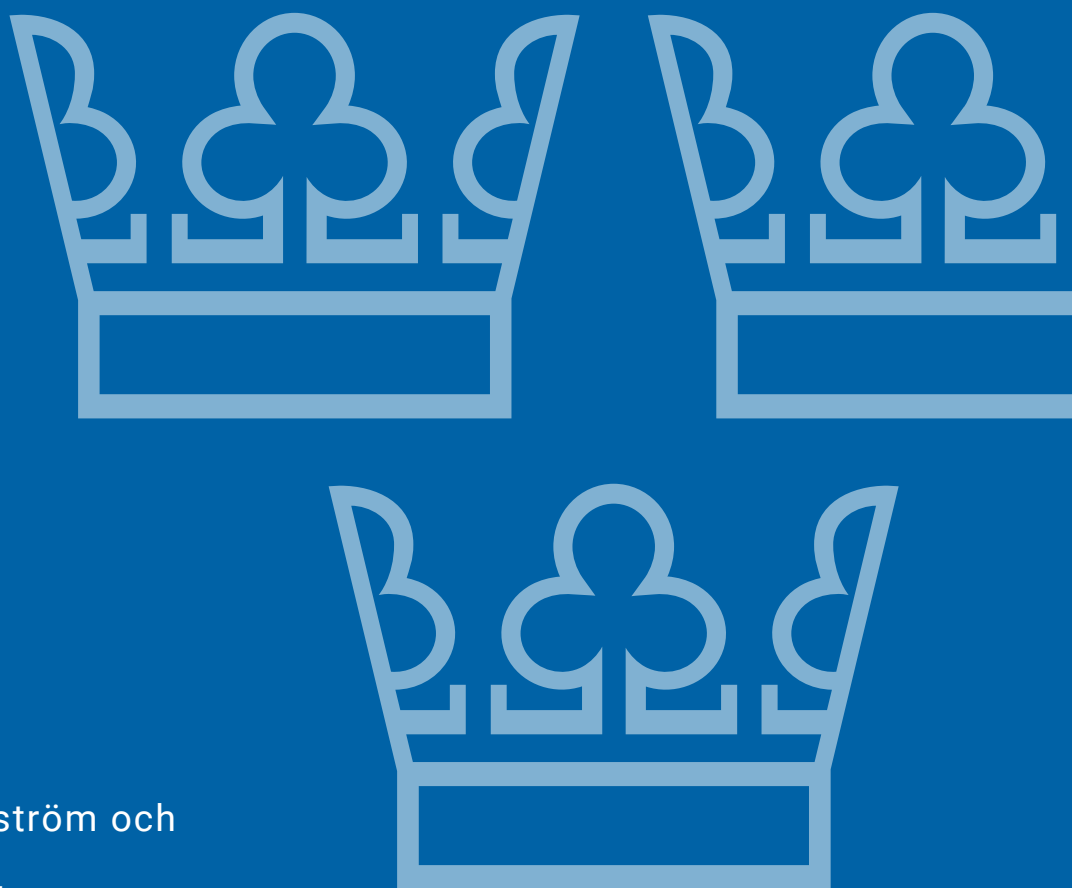


Fokusrapport

Ramverk för att analysera statsskuldens kostnad och risk

En simuleringsstudie



Författare:

Petter Dahlström och

Dong Zhang

Dnr 2025/777

Förord

Riksgälden är statens finansförvaltning och har en nyckelroll i samhällsekonomin. I uppdraget ingår bland annat att vara statens internbank, ta upp lån och förvalta statsskulden samt ge statliga garantier och krediter samt säkerställa finansieringen av kärnavfall. I myndighetens uppdrag att värna den finansiella stabiliteten samverkar Riksgälden med Finansdepartementet, Riksbanken och Finansinspektionen. Riksgäldens ansvar är bland annat att hantera banker i kris liksom att se till att det finns väl fungerande insättningsgaranti och investerarskydd.

I Riksgäldens Fokusrapporter publiceras analyser och genomgångar av en rad olika sakfrågor inom Riksgäldens verksamhetsområden. Syftet är att belysa centrala frågeställningar och ge fördjupad kunskap kring dessa bland såväl Riksgäldens ordinarie målgrupper som bland bredare kretsar. Rapportserien ger också myndighetens medarbetare möjlighet att publicera analyser externt och därmed få värdefulla synpunkter utifrån.

Ambitionen är att öka förståelsen för verksamhetens inriktning liksom att bidra till ökad diskussion. Att Riksgäldens frågor diskuteras är viktigt, inte bara för oss på myndigheten utan också för den samhällsekonomiska debatten.

Karolina Ekholm
Riksgäldsdirektör

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
Inledning.....	5
Ramverk för analys av kostnad och risk	7
Simulering av räntor och inflation	7
Kostnads- och riskmått för finansieringsstrategier med enskilda instrument.....	8
Två typer av skuldportföljer	10
Viktig att ta hänsyn till ramverkets antaganden.....	12
Kostnad och risk för finansieringsstrategier med enskilda instrument	14
Skuldportföljer med olika löptider och sammansättningar ger analysunderlag för kostnad och risk	18
Jämförelser med andra metoder	22
Undersökningsperiod spelar roll för modellresultat.....	26
Slutsatser	28
Referenser	29
Bilaga 1: beräkning av kostnader för realobligationer	31

Sammanfattning

Denna fokusrapport presenterar ett ramverk för att analysera hur statsskuldens sammansättning och löptid påverkar dess kostnad och risk. Vi använder en modell för att simulera framtida räntor och inflation med slutet av 2024 som utgångspunkt. Utifrån dessa simuleringarna beräknar vi kostnad och risk för olika skuldportföljer.

I nästa steg identifierar vi en effektiv front som utgörs av de portföljer som har lägst kostnad givet en viss risknivå. Vi skapar även hypotetiska portföljer som liknar Riksgäldens nuvarande strategi. Att jämföra de hypotetiska portföljerna mot varandra och mot den effektiva fronten är en viktig utgångspunkt i avvägningen mellan kostnad och risk. Vilken sammansättning av statsskulden som bedöms vara mest kostnads-effektiv kan förändras över tid, baserat på nya data och förutsättningar.

Resultaten, baserat på befintliga data, bekräftar den kända slutsatsen att portföljer med längre löptider innebär högre förväntade kostnader men också lägre risk. Analysen visar även att realobligationer innebär både högre kostnader och högre risk än nominella obligationer.

Resultaten visar också att de hypotetiska portföljer som liknar Riksgäldens nuvarande strategi har något högre kostnader än den effektiva fronten för samma nivå av risk. Merkostnaden är mest tydlig för den hypotetiska portföljen med en högre andel realobligationer. Vi konstaterar att skillnaderna både i förväntad kostnad och risk mellan de hypotetiska portföljerna är små.

Ramverket bidrar till Riksgäldens samlade bedömning av statsskuldens kostnad och risk. Resultat och slutsatser bör vägas samman med andra analyser och erfarenheter.

Inledning

Syftet med denna rapport är att presentera ett ramverk för att analysera statsskuldens kostnad och risk genom att jämföra skuldportföljer med olika sammansättning och löptid. Ramverket stöder Riksgäldens arbete med att långsiktigt minimera kostnaden för statsskulden och samtidigt beakta risker.

Utgångspunkten för våra beräkningar är de gällande riktlinjerna från regeringen och kostnader mäts som den genomsnittliga emissionsräntan utifrån värderingsprincipen upplupet anskaffningsvärde med löpande omvärdering av inflation och valutakursförändringar. Risk definieras som kostnadsvariation för ovanstående mått.

Valet av statsskuldens sammansättning och löptid innebär en avvägning mellan kostnad och risk. Vi förväntar oss att betala en högre kostnad för att låna på längre löptider när löptidspremierna är positiva. Samtidigt ger en längre löptid lägre risk eftersom lån med fast ränta och lång löptid omsätts mindre ofta. Långa räntor har historiskt ofta varit mindre volatila än de korta, vilket också bidrar till lägre risk för en skuldportfölj med lång löptid.

Även statsskuldens sammansättning påverkar kostnad och risk. Valet mellan nominella obligationer och realobligationer är en viktig aspekt av sammansättningen. Nominella obligationer ger investerare en fast kupongränta oavsett inflationsutfall. För realobligationer ersätts investerare i stället för den realiserade inflationen och Riksgälden bär därmed inflationsrisken. Huruvida realobligationer ger en kostnadsfördel jämfört med nominella obligationer beror på hur högt investerarkollektivet värderar inflationsskyddet.

I det första steget av ramverket använder vi en så kallad dynamisk Nelson-Siegel-modell (DNS-modellen) för att simulera räntor och inflation tio år framåt med slutet av 2024 som utgångspunkt. Med hjälp av simuleringarna beräknar vi sedan förväntad kostnad och risk för olika löptider och sammansättningar.

Vi skapar hypotetiska portföljer som liknar Riksgäldens nuvarande strategi. Dessa jämförs med en effektiv front som utgörs av de portföljer som har lägst kostnad givet en viss risknivå. En inbördes jämförelse mellan dessa hypotetiska portföljer samt en jämförelse relativt den effektiva fronten ger insikter i hur Riksgälden kan göra avvägningar mellan förväntad kostnad och risk.

Enligt Världsbanken används scenariobaserade modeller av flera olika länder, särskilt som stöd i avvägningen mellan kostnad och risk.¹ Vi har fått inspiration till vår modell av främst Italien och Kanada.² Modellen fångar inte alla aspekter av skuldförvaltning och ersätter inte Riksgäldens andra erfarenheter och

¹ Se The World Bank (2017) Government Debt Management: Designing Debt Management Strategies.

² Se Bernaschi et al. (2019), Bolder & Deeley (2011) samt Audet et al. (2025).

bedömningar. Modellen kan dock, tillsammans med annan kunskap, stödja beslutsfattande.

Riksgälden har tidigare analyserat statskuldens kostnad och risk i det årliga riktlinjeförslaget. Ramverket som vi presenterar i denna rapport ger en mera detaljerad analys av kostnader och kostnadsvariation relativt tidigare analyser. De analysmetoder vi använder här ska komplettera de andra metoderna snarare än ersätta dem.

I nästa kapitel presenterar vi metoden och diskuterar förutsättningar. Sedan följer beskrivande statistik för räntor, kostnader och risk, samt analysen där vi visar hur ramverket kan användas. Därefter jämför vi med alternativa metoder och undersöker hur val av tidsperiod påverkar resultaten. Rapporten avslutas med slutsatser.

Ramverk för analys av kostnad och risk

Detta kapitel beskriver ramverket, som enkelt uttryckt består av tre delar. Den första delen är DNS-modellen som används för att modellera och simulera räntor och inflation. Med simuleringarna kan vi i den andra delen beräkna kostnads- och riskmått för olika skuldportföljer. Portföljerna består av nominella obligationer med olika löptider och realobligationer. Till sist beräknar vi en effektiv front av de skuldportföljer som har lägst kostnad givet en viss risknivå.

Simulering av räntor och inflation

För att simulera framtida räntor och inflation använder vi en variant av den dynamiska Nelson-Siegel modellen (DNS-modellen) som estimeras i två steg.³ I ett första steg modellerar vi avkastningskurvan enligt Nelson-Siegel modellen (NS-modellen). Modellen beskriver nollkupongränta $r_t(\tau)$ vid tidpunkt t med löptid τ med hjälp av fyra parametrar:

$$r_t(\tau) = \beta_{0,t} + \beta_{1,t} * \left(\frac{1 - e^{-\frac{\tau}{\lambda}}}{\frac{\tau}{\lambda}} \right) + \beta_{2,t} * \left(\frac{1 - e^{-\frac{\tau}{\lambda}}}{\frac{\tau}{\lambda}} - e^{-\frac{\tau}{\lambda}} \right).$$

Ekvation 1

De tre första parametrarna i Ekvation 1 är tidsberoende och kan tolkas som avkastningens långsiktiga nivå $\beta_{0,t}$, lutning $\beta_{1,t}$, och kurvatur $\beta_{2,t}$. Den fjärde parametern λ antas vara konstant över tid och styr hur snabbt funktionen för $\beta_{1,t}$ går mot noll och var funktionen för $\beta_{2,t}$ når sitt maximum. De första tre β -parametrarna är tidsberoende och används som tillståndsvariabler i en tidsseriemodell som redovisas nedan.

I det andra steget modellerar vi tillståndsvariablernas utveckling över tid med hjälp av en vector autoregressiv (VAR) modell. Modellen är specificerad enligt följande:

$$Y_t = \mu + \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t.$$

Ekvation 2

Där Y_t är en vektor av månatliga tidsserier för 8 tillståndsvariabler: inflationstakt (inf_t), tillväxt i industriproduktionen (ipg_t), tre parametrar för nominella räntor

³ Vår DNS-modell estimeras i två steg på samma sätt som i Diebold & Li (2006), men inkluderar även makrovariabler och parametrar för realräntor. Vår modell liknar därmed Audet et al. (2025), Bernaschi et al. (2019) och Holler et al. (2018) som estimerar en två-stegsmodell med både makrovariabler och flera ränteparametrar. Modellen kan också estimeras i ett steg med hjälp av en "state space structure", samt göras arbitragefri och inkluderar då termer som justerar räntan på ett sätt som säkerställer att diskonterade obligationspriser är semimartingales. Två-stegs modellen som vi använder är dock enkel och numeriskt stabil och ger enligt Diebold & Rudebusch (2013) likvärdiga estimat som mera avancerade alternativ. För en mera utförlig presentation av olika DNS-modeller hänvisar vi till Diebold & Rudebusch (2013).

$(\beta_{0,t}^N, \beta_{1,t}^N, \beta_{2,t}^N)$ och tre parametrar för reala räntor $(\beta_{0,t}^R, \beta_{1,t}^R, \beta_{2,t}^R)$. Inflationstakten räknas utifrån konsumentprisindex (KPI) som årlig procentuell förändring. VAR (1) modellen tillåter tillståndsvariablerna att påverka varandra med en månads fördröjning.

Med hjälp av skattade μ och ϕ samt en serie för den stokastiska feltermen (ε_t) kan vi sedan simulera tillståndsvariablernas framtida värden, d.v.s. värden vid $t+1$, $t+2$ osv. Y_{t+1} uttrycks exempelvis enligt följande:

$$Y_{t+1} = \hat{\mu} + \hat{\phi}Y_t + \varepsilon_{t+1}.$$

Ekvation 3

ε_{t+1} är ett slumpmässigt urval med återläggning av de historiska feltermerna enligt Ekvation 2. Anledningen till detta val, istället för att anta en normalfördelning, är att denna metod bättre fångar upp sällsynta perioder med hög volatilitet, till exempel finanskrisen 2008 och coronapandemin 2020.

De simulerade tillståndsvariablerna används vidare för att beräkna nollkupongräntor enligt NS-modellen Ekvation 1.

Kostnads- och riskmått för finansieringsstrategier med enskilda instrument

Enligt regeringens aktuella riktlinjer ska kostnaden för statsskulden beräknas utifrån värderingsprincipen upplupet anskaffningsvärde med löpande omvärdering av inflation och valutakursförändringar. Vi följer principen och beräknar kostnader på månadsbasis för varje finansieringsstrategi och simulering.⁴ Dessa månatliga kostnader summeras till årlig frekvens vilket ligger till grund för vår utvärdering av kostnad och risk.

För att analysera portföljer med olika sammansättningar börjar vi med portföljer som följer finansieringsstrategier i enskilda instrument. Dessa strategier innebär att skulden finansieras över tid med samma typ av instrument, både när det gäller löptid och typ (nominella eller reala obligationer). Ett exempel på detta är att skapa en portfölj som byggs genom att återkommande emittera endast tioåriga nominella obligationer. Upplåning för de strategierna sker en gång per månad och det nominella beloppet över tid uppgår till en krona. Det månatliga refinansieringsbehovet är ett reciprok värde av den valda fasta löptiden uttryckt i månader. En finansieringsstrategi med tioåriga nominella obligationer lånar exempelvis 1/120 krona varje månad medan en finansieringsstrategi med femåriga nominella obligationer lånar 1/60 krona varje månad.

Kostnadsmått

Med hjälp av nollkupongräntor och inflation räknar vi kostnader för kupongbetalningar samt inflationskompensation för statskulden som förblir

⁴ Ett alternativ begrepp är kassamässiga räntor som innebär att kostnader bokförs när de faktiska kassaflödena infaller.

konstant. Kostnaderna baseras därför på par-yield och ges av den kupongränta som gör att obligationspriset är lika med nominellt belopp. Eftersom upplåningen sker varje månad till par-yield uppstår inga över- eller underkurser. Vid varje månadsskifte förfaller lika mycket som det refinansieras (exempelvis 1/120 krona om upplåningen sker i tioåriga obligationer). Kostnaderna är därmed konsistenta med värderingsprincipen om upplupet anskaffningsvärde men beräkningstekniskt enklare.

Input till beräkningen är nollkupongräntor, $y_{i,t}$, med löptid t från 1 till n år och i är obligations typ (1 för nominell och 2 för real obligation). Nollkupongräntan är den årliga avkastning en investerare kan förvänta sig av att investera i en nollkupongobligation över dess löptid enligt följande formel:

$$y_{i,t} = \sqrt[t]{\frac{\text{Nominellt belopp}}{\text{Pris}}} - 1.$$

Ekvation 4

Riksgälden emitterar inte nollkupongstatsobligationer men nollkupongräntorna kan räknas fram med hjälp av marknadsräntor och marknadspriserna för statsobligationer.⁵

Kupongbetalningen, eller par-yield, $c_{i,n}$, för en obligation med löptid n ges sedan av följande uttryck om både emissionsbeloppet och nominellt belopp för obligationen sätts till en krona:⁶

$$\text{Emissionsbelopp} = \frac{c_{i,n}}{(1 + y_{i,1})} + \frac{c_{i,n}}{(1 + y_{i,1})^2} + \dots + \frac{c_{i,n}}{(1 + y_{i,n})^n} + \frac{\text{Nominellt belopp}}{(1 + y_{i,n})^n},$$

vilkas kan skrivas som

$$c_{i,n} = \frac{1 - \frac{1}{(1 + y_{i,n})^n}}{\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1 + y_{i,t})^t}}.$$

Ekvation 5

Denna formel tillämpas varje månad för både nominella och reala räntor med löptid från ett till tio år. Förutom att hålla skulden konstant tar par-yield även hänsyn till att kupongbetalningarna sker årligen, se räkneexempel i fotnot.⁷

⁵ För en utförligare beskrivning av hur nollkupongränta för statsobligation kan beräknas se exempelvis Hull (2005), sid 82. Hull benämner dessa som treasury zero rates.

⁶ För att räkna kostnaden för finansieringsstrategier med enskilda instrument multipliceras par-yield med emissionsbeloppet exempelvis 1/120 krona för en finansieringsstrategi med tioåriga nominella obligationer eller 1/60 krona för en finansieringsstrategi med femåriga nominella obligationer.

⁷ Följande räkneexempel beskriver par-yield för en nominell obligation med löptid på två år, $c_{1,2}$, där den ettåriga nollkupongräntan, $y_{1,1}$, är 1% och tvååriga nollkupongräntan, $y_{1,2}$, är 4%.

$c_{1,2} = \frac{1 - \frac{1}{(1+4\%)^2}}{\frac{1}{(1+1\%)^1} + \frac{1}{(1+4\%)^2}} = 3,9\%$. Denna obligation betalar en årligkupong på 3,9%, och

upplåningsbeloppet vid emissionstillfälle är lika stor som det nominella beloppet vid förfall.

Den årliga kostnaden för par-yield $c_{i,n}$ för nominella obligationer fördelas sedan jämt över månaderna, det vill säga en tolfedel för varje månad. För realobligationer appliceras löpande omvärdering av inflation. Både kupong och det nominella beloppet indexeras med KPI. Den totala kostnaden för en realobligation ($i=2$) under dess löptid n år och nominellt belopp en krona blir följande:

$$K_{i,n} = \underbrace{\sum_{t=1}^n \frac{I_t}{I_b} * c_{i,n}}_{\text{Kupongkostnad}} + \underbrace{\frac{I_n - I_b}{I_b}}_{\text{Inflationskompensation för nominellt belopp}}.$$

Ekvation 6

I_t är KPI laggad med tre månader vid år t . I_b är obligationens basindex som mäts vid emissionstillfället. Den första termen indexerar kupongkostnaden och den andra termen fångar förändring i inflationskompensation på nominellt belopp. Vi beräknar månatliga kostnader för realobligationer genom att följa samma princip med löpande inflationsomvärdering. En detaljerad beskrivning finns i bilaga.

För varje finansieringsstrategi och simulerad inflations- och räntebana s beräknar vi en genomsnittlig årlig kostnad, $\overline{K_{i,n}^s}$, över utvärderingshorisonten som är satt till tio år. Slutligen beräknar vi genomsnittliga kostnaden över alla simuleringar ($S = 10\,000$) för varje finansieringsstrategi enligt följande:

$$\overline{K_{i,n}} = \frac{\sum_{s=1}^S \overline{K_{i,n}^s}}{S}.$$

Ekvation 7

Riskmått

För att fånga hur mycket mer en finansieringsstrategi under vissa omständigheter kostar jämfört med dess genomsnittliga kostnad, använder vi riskmåttet relativ Expected Shortfall (rES) vid 95 procents konfidensnivå.

$$rES_{i,n} = \frac{\sum_{\overline{K_{i,n}^s} \geq CaR_{i,n}} \overline{K_{i,n}^s}}{(1 - \alpha) * S} - \overline{K_{i,n}}$$

Ekvation 8

Den första termen mäter den genomsnittliga kostnaden för de simuleringar som ligger över ett högt tröskelvärde ($CaR_{i,n}$ med konfidensnivån α på 95 procent). Den andra termen mäter genomsnittliga kostnaden för samtliga simuleringar. Ett högt värde för rES indikerar att investeringsstrategin uppvisar en hög kostnadsvariation vilket indikerar en högre nivå av risk.

Två typer av skuldportföljer

Vi konstruerar skuldportföljer genom att kombinera finansieringsstrategier med enskilda instrument vilka var för sig består helt av en obligation av viss typ och löptid. Totalt finns det 20 finansieringsstrategier som är nominella och realobligationer med löptider mellan ett och tio år. Kostnaden för en skuldportfölj,

K_p , blir därmed en viktad summa av kostnader för de finansieringsstrategierna. Vikten för varje finansieringsstrategi ($w_{i,n}$) ska vara positiv och summeras till ett för varje portfölj.

$$K_p = \sum_{i=1}^{I=2} \sum_{n=1}^{N=10} K_{i,n} * w_{i,n}.$$

Ekvation 9

Med hjälp av kostnader för en portfölj som beskrivs i Ekvation 9, tillämpar vi Ekvation 7 och Ekvation 8 för att beräkna genomsnittlig kostnad, $\overline{K_p}$, och risk, rES_p för den portföljen.

Vi skapar två typer av skuldportföljer genom att på två olika sätt kombinera de strategierna med enskilda instrument. Den första typen, hypotetiska portföljer, liknar Riksgäldens nuvarande strategi och Tabell 2 visar deras sammansättningar. Vi konstruerar exempelvis en portfölj med hög andel realskuld och jämför denna med en annan med en lägre andel. De andra hypotetiska portföljerna varierar i löptid. Alla skuldportföljer är oförändrade över tid, exempelvis är andelen realskuld tio procent för portfölj 1–5 hela tidsperioden.

Den andra typen av skuldportföljer, den effektiva fronten, kombinerar finansieringsstrategier med enskilda instrument genom optimering. Genom att lösa ett optimeringsproblem hittar vi en skuldportfölj med lägsta kostnaden för en viss risknivå. Vi kan med andra ord skapa en effektiv front som består av skuldportföljer som har lägst kostnad för sin risk. Den effektiva fronten är en teoretisk övning som ges av:

$$\arg \min \left\{ \overline{K_p} \mid rES_p \leq \text{risknivå}, \sum_{i=1}^{I=2} \sum_{n=1}^{N=10} w_{i,n} = 1, w_{i,n} \geq 0 \right\}$$

Ekvation 10

Ekvationen ovan presenterar den effektiva fronten som består av tio portföljer vars kostnad är den lägsta för en given risknivå. Varje portfölj är i sin tur en sammansättning av finansieringsstrategier med enskilda skuldinstrument som är nominella och realobligationer med löptider mellan ett och tio år. Totalt finns det 20 finansieringsstrategier med enskilda instrument. Vikten för varje finansieringsstrategi ($w_{i,n}$) ska vara positiv och summeras till ett för en portfölj vars genomsnittliga kostnad, $\overline{K_p}$, är den lägsta för risknivå.

Vikten för varje finansieringsstrategi är konstant över tid. I framtiden kan vi komma att utveckla analysen av skuldportföljer på olika sätt. En sådant tillägg är att låta finansieringsbehovet variera över tid. Vi kan också söka en effektiv front där vi låter vikterna variera över tid (exempelvis andelen realobligationer i portföljen ökar eller minskar över tid).⁸

⁸ I Audet et al. (2025) analyseras exempelvis dynamiska strategier där portföljen viktas om beroende på hur marknadsräntor ändras.

Viktig att ta hänsyn till ramverkets antaganden

En viktig del av ramverket är de antaganden som kan vara avgörande för tolkningen av resultaten. Ett antagande är att Riksgäldens agerande inte påverkar prissättningen av obligationerna på respektive löptid. Det innebär exempelvis att räntan för en ettårig obligation inte förändras oavsett utbudet. I verkligheten kan vi dock inte förändra volymen hur mycket som helst utan att prisbilden påverkas.⁹ Syftet med vår analys är inte att skatta hur prisbilden skulle kunna ha sett ut om Riksgälden hade emitterat på ett annat sätt. Istället fokuserar analysen på hypotetiska portföljer som ligger nära de historiska emissionsmönstren.

Ett annat viktigt antagande är att alla finansieringsstrategier emitterar ett konstant belopp över tid och upplåning sker till par-yield. Med detta antagande är finansieringsbeloppet oförändrat över tid och detta förenklar beräkningen av kostnader. Räntekostnader och inflationskompensation påverkar kostnaden men inte storleken av skulden. I verkligheten sker inte Riksgäldens upplåning i en helt jämn takt och kostnader för upplåningen kan påverka statsskuldens storlek. Detta antagande hjälper till att på ett stiliserat sätt presentera kostnad och risk för olika skuldportföljer.

Simuleringar i denna analys baseras på den historiska relationen mellan de utvalda tillståndsvariablerna. Relationen skattas med hjälp av VAR-modellen. Data till modellen sträcker sig mellan oktober 1997 och december 2024. Tidshorisonten är relativt lång, men det är inte självklart att utvecklingen av marknadsräntor och inflation framöver ska följa den historiska trenden. Tolkningen av resultaten kan därmed komma att ändras när nya data kommer in.

Ett annat antagande handlar om utvärderingshorisonten. Vi anser att en utvärderingshorisont på tio år är tillräckligt lång för att fånga utvecklingen av räntor mellan deras nivå vid starten av utvärderingshorisonten och modellens långsiktiga jämviktsvärden (medelvärden observerade i historiska data). Korta räntor kan exempelvis vara låga från början och stiga mot långsiktiga jämviktsvärden, men de kan också vara höga för att sjunka framöver, vilket vi ser mellan år 2025–2034. En lång utvärderingshorisont på tio år är också nödvändig för att jämföra långsiktiga kostnader för de finansieringsstrategierna med olika löptider i denna studie. Ju längre löptid en finansieringsstrategi har, desto längre tid tar det för hela skulden att omsättas till eventuella nya räntor.

Ytterligare ett antagande är valet av kostnadsmått. Riksgälden följer nuvarande riktlinjer från regeringen och mäter kostnader som den genomsnittliga emissionsräntan utifrån värderingsprincipen upplupet anskaffningsvärde med löpande omvärdering av inflation och valutakursförändringar. Vi konstaterar att Riksgälden historiskt använt olika kostnadsdefinitioner och att val av kostnadsmått kan påverka resultaten i denna rapport. Att realobligationer kontinuerligt

⁹ Utförliga diskussioner om påverkan av Riksgäldens agerande finns i avrapportering av regeringsuppdraget att utreda om utvärderingen av det övergripande målet kan underlättas. Dnr 2016/1345.

omvärderas med inflationsutfall påverkar hur riskfyllda dessa instrument anses vara.

Ramverket bygger också på antaganden av teknisk karaktär. Ett sådant antagande är hur vi skattar räntor med NS-modellen. Räntorna enligt de tillståndsvariabler som generas av NS-modellen avviker från de observerade marknadsräntorna, och skillnaden varierar över tid. Ett annat antagande är att vi simulerar räntor och inflation med en så kallad bootstrap-metod. Det innebär att ett slumpmässigt urval av feltermen används som den stokastiska komponenten för varje tidssteg i simuleringen. Om framtida utvecklingar i exempelvis inflation inte är lika volatil som i historiken fångar våra simuleringar med bootstrap en mer extrem stokastisk komponent än om vi använt normalfördelade feltermer.

Kostnad och risk för finansieringsstrategier med enskilda instrument

I detta kapitel redovisar vi stiliserade fakta för finansieringsstrategier med enskilda instrument som var för sig består helt av obligationer med samma löptid och typ (antingen nominella eller realobligationer). Först redovisar vi räntor för nominella obligationer respektive realobligationer och därefter kostnader.

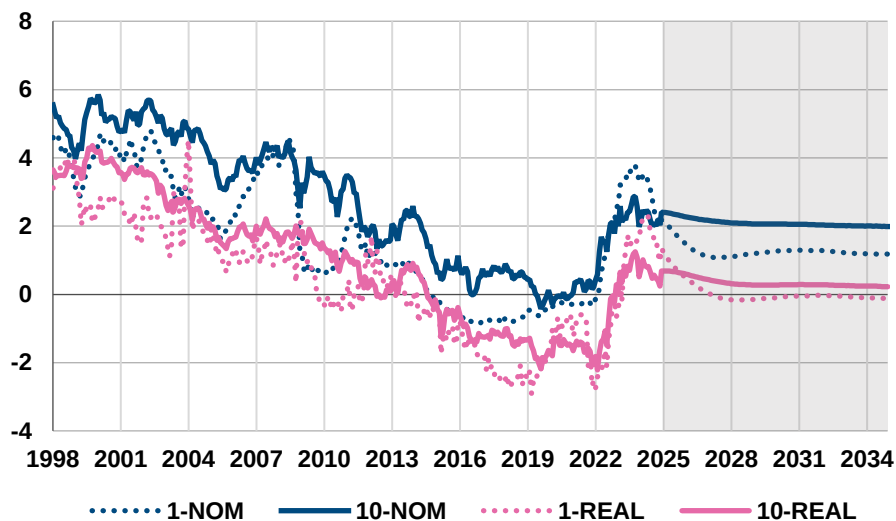
Diagram 1 visar historiska räntor fram till och med 2024 och sedan ett genomsnitt av de simulerade räntorna enligt ramverket. Räntor har trendmässigt sjunkit under 2000-talet men steg i samband med högre inflationsutfall under 2022. Den ettåriga räntan har oftast varit lägre än den tioåriga. Ett undantag är 2022 då den korta räntan steg snabbt i samband med hög inflation och därmed översteg den långa räntan. Den korta räntan visar också större svängningar än den långa räntan, vilket är linje med att korta räntor över tid är mer volatila än långa räntor.

Realräntan uppvisar, liknat den nominella, en nedåtgående trend. Eftersom innehavare av realobligationer erhåller kompensation för inflationsutfall är det rimligt att skillnaden mellan tioåriga nominella och reala räntor historiskt har oscillerat runt två procent, som är Riksbankens inflationsmål.

Det framgår även i Diagram 1 att den simulerade tioåriga nominella räntan ligger över den ettåriga, vilket är i linje med historiken. Skillnaden ligger på strax under en procentenhet.

Diagram 1 Räntor enligt ramverket

Procent



Anm. Diagrammet visar ettåriga och tioåriga nollkupongräntor för nominella och realobligationer. Historiska räntor till och med 2024 ges av de skattade ränteparametrarna enligt Nelson-Siegel modellen. Från 2025 är räntorna genomsnitt av 10 000 simulerade banor enligt DNS modellen beskrivs i kapitel ovan.

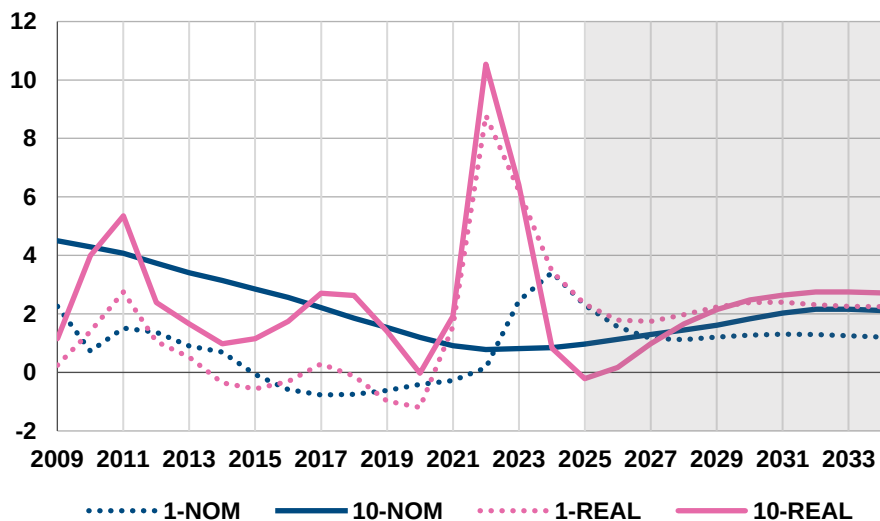
Källa: Riksgälden.

Med hjälp av räntorna beräknar vi kostnader för finansieringsstrategier med enskilda instrument. Diagram 2 visar fyra sådana strategier som består helt av ettåriga nominella obligationer, tioåriga nominella obligationer, ettåriga realobligationer respektive tioåriga realobligationer.¹⁰

¹⁰ Att emittera ettårig real obligation har inte varit en del av Riksgäldens upplåningsstrategi. Denna rapport lyfter egenskaper av finansieringsstrategier med olika löptider.

Diagram 2 Kostnad baserat på modellerade räntor

Procent



Anm. Diagrammet visar kostnader, i procent av total skuld, för några utvalda finansieringsstrategier med enskilda instrument, dvs portföljer som helt består av instrument med samma löptid och typ (nominella eller realobligationer). 1-NOM exempelvis visar kostnad för den strategi där ettåriga nominella obligationer emitteras jämnt över tid. Det grå området är årlig genomsnittlig kostnad baserat på simulerade genomsnittliga räntor.

Källa: Riksgälden

Kostnader för nominella finansieringsstrategier med lång löptid är mindre volatila än korta eftersom en lägre del av skulden sätts om till ny ränta varje månad. Det framgår exempelvis i Diagram 2 att den historiska utvecklingen för kostnaden för en finansieringsstrategi med tioåriga nominella obligationer är mycket jämnare än den med ettåriga nominella obligationer. Kostnaden för finansieringsstrategier med realobligationer överstiger de för nominella obligationer under 2022 och 2023 när inflationen var hög. Eftersom realobligationer kompenserar investerare för hög inflation innebär hög inflation större kostnad för Riksgälden som emittent.

Tabell 1 Kostnad och risk för finansieringsstrategier med enskilda instrument 2025

Procent

Strategi med enskilda instrument	Kostnad (total)	Risk (total)	Kostnad (realränta)	Kostnad (inflation)	Risk (realränta)	Risk (inflation)
Nom 1 år	1,4	1,8				
Nom 2 år	1,5	1,8				
Nom 3 år	1,7	1,7				
Nom 4 år	1,7	1,6				
Nom 5 år	1,8	1,4				
Nom 6 år	1,8	1,3				
Nom 7 år	1,8	1,2				
Nom 8 år	1,8	1,1				

Strategi med enskilda instrument	Kostnad (total)	Risk (total)	Kostnad (realränta)	Kostnad (inflation)	Risk (realränta)	Risk (inflation)
Nom 9 år	1,7	0,9				
Nom 10 år	1,7	0,8				
Real 1 år	2,2	2,1	0,1	2,0	1,2	0,9
Real 2 år	2,1	2,2	0,1	2,0	1,2	1,0
Real 3 år	2,1	2,2	0,1	1,9	1,1	1,1
Real 4 år	2,0	2,2	0,1	1,9	1,0	1,2
Real 5 år	2,0	2,2	0,1	1,9	0,9	1,3
Real 6 år	1,9	2,1	0,0	1,9	0,7	1,4
Real 7 år	1,9	2,1	0,0	1,9	0,6	1,5
Real 8 år	1,9	2,1	0,0	1,9	0,5	1,6
Real 9 år	1,8	2,0	-0,1	1,9	0,4	1,7
Real 10 år	1,8	2,0	-0,1	1,9	0,3	1,7

Anm. Kostnad är årligt genomsnitt av räntekostnader för finansieringsstrategier med enskilda instrument. Beräkningshorisonten är tio år, från 2025 och fram till 2034. Riskmått är rES och mäter skillnad mellan hög kostnad och genomsnittlig kostnad enligt beskrivningen i kapitel ovan. Kostnad och risk för realobligationer delas upp på två komponenter. Den första är kostnaden hänförlig till realräntan, och den andra komponenten är kostnaden hänförlig till inflationskompensationen.

Källa: Riksgälden.

Tabell 1 visar kostnad och risk för samtliga finansieringsstrategier med nominella- och reala obligationer med löptid från ett till tio år. Bland strategier med nominella obligationer ger längre löptid högre kostnad och lägre risk. Risken sänks från 1,8 procent till 0,8 procent när löptiden för finansieringsstrategin ökar från ettåriga till tioåriga obligationer samtidigt som kostnaden ökar från 1,4 procent till 1,7 procent. Minskningen i risken sker på grund av att räntan omsätts mindre ofta för skulden med en lång löptid och att korträntan är mer volatil än de långa. Ökningen i kostnad är konsistent med en positiv löptidspremie.

Kostnaden för realobligationer kan delas upp på två komponenter. Den första är kostnaden hänförlig till realräntan, och den andra komponenten är kostnaden hänförlig till inflationskompensationen. Kostnaden hänförlig till realräntan, är nära noll procent för alla löptider. Längre löptider är emellertid associerat med lägre risk för denna komponent.¹¹ Den andra komponenten, kostnad på grund av inflation, ligger kring två procent oavsett löptid, medan risken ökar för längre löptider. Realobligationer ger därmed en högre total kostnad än nominella obligationer och detta drivs främst av inflationskompensationen.

¹¹ Detta är konsistent med Ang et al. (2008) som visar att skillnaden mellan olika löptider för den amerikanska realräntan är liten. Variationen för den korta realräntan är emellertid större än den långa.

Skuldportföljer med olika löptider och sammansättningar ger analysunderlag för kostnad och risk

Vi konstruerar hypotetiska portföljer med olika löptider och sammansättningar. Med hjälp av ramverket som beskrivs ovan kan vi analysera kostnad och risk för de hypotetiska portföljerna. Genom att jämföra dem med varandra kan resultatet ge en grund för avvägningen mellan kostnad och risk för förvaltning av statsskuden.

Två typer av skuldportföljer presenteras i analysen. Den första typen är de hypotetiska portföljerna som liknar Riksgäldens nuvarande strategi. Den andra typen skapas genom optimering och visar sammansättningar som har lägst kostnad med en given risk. De optimerade sammansättningarna benämns kollektivt den effektiva fronten.

Vi börjar med den första sammansättningstypen och konstruerar hypotetiska portföljer med olika andelar av korta och långa obligationer, vilket ger portföljerna olika löptider. I tillägg analyserar vi en portfölj med högre realandel. Detaljer om sammansättningarna presenteras i Tabell 2. Portfölj 3 (riktvärde) representerar i stora drag Riksgäldens nuvarande strategi. Portföljens sammansättning uppnås genom att emittera en stor andel tioåriga obligationer och en mindre andel obligationer med löptid på fem och två år. Den innefattar också instrument med löptid på ett år (motsvarande statsskuldväxlar) och realobligationer. Portfölj 1 (kort) ges en kortare löptid medan Portfölj 5 (lång) ges längre löptid genom andelen ettåriga nominella obligationer och tioåriga nominella obligationer varierar.

Tabell 2 Sammansättning av hypotetiska portföljer med olika löptider

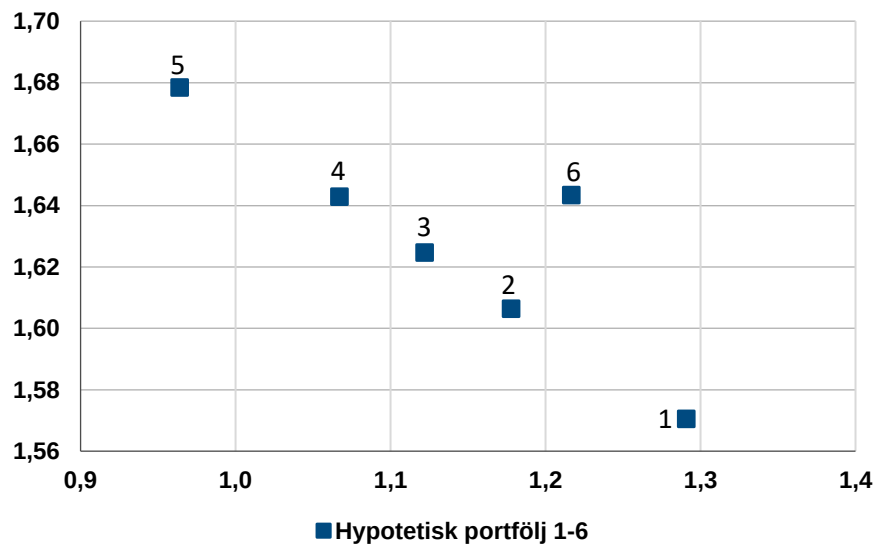
Portfölj	Nom 1 år	Nom 2 år	Nom 5 år	Nom 10 år	Real 10 år	Löptid
1 (kort)	39%	3%	7%	41%	10%	2,94
2	27%	3%	7%	53%	10%	3,47
3 (riktvärde)	21%	3%	7%	59%	10%	3,74
4	15%	3%	7%	65%	10%	4,01
5 (lång)	4%	3%	7%	76%	10%	4,54
6 (real)	21%	3%	7%	45%	24%	3,74

Anm. Raderna visar sex hypotetiska portföljer som uppnås genom att emittera ettåriga, tvååriga, femåriga och tioåriga nominella obligationer samt tioåriga realobligationer. Löptid är räntebindningstid och uttrycks i år. Portfölj 3 (riktvärde) har till exempel en löptid på 3,74 år enligt modellen och motsvarande 4,75 år med hänsyn tagen till att Riksgälden har ultralånga obligationerna. Riksgälden har för närvarande tre så kallade ultralånga obligationer utestående, vars löptider vid emission var 25, 30 och 50 år. Dessa utgör en liten del av skuden och är exkluderade i analysen.

Källa: Riksgälden.

Diagram 3 Förväntad kostnad och risk för hypotetiska portföljer 2025–2034

Procent



Anm. Diagrammet visar förväntad kostnad och risk för de 6 olika hypotetiska portföljerna. Y-axeln visar genomsnittlig kostnad och x-axeln visar rES. Båda måtten anges som procent av total skuld och beräknas enligt tidigare beskrivning.

Källa: Riksgälden.

Diagram 3 visar att från portfölj 1 till portfölj 5 ökar kostnaden men risken minskar. En längre löptid innebär en högre kostnad men lägre risk. Trots samma löptid har portfölj 6 en större kostnad och risk än portfölj 3. Realobligationer är därmed inte effektiva i termer av kostnad och risk i vår analys.

Tabell 3 visar kostnad och risk för portföljerna med ett antagande att statsskuldens storlek förblir 1 100 miljarder kronor i tio år framåt. Kostnad och risk uttrycks i miljarder kronor i tabellen istället för procent som i Diagram 3. Resultat bekräftar slutsatsen att längre löptider innebär högre förväntade kostnader och lägre risk. Skillnaderna mellan olika löptiderna är dock små i förhållande till modellens osäkerheter.

Tabell 3 Kostnad och risk för hypotetiska portföljer med olika löptider 2025

Miljarder kronor

Portfölj	Kostnad	Risk
1 (kort)	17,3	14,2
2	17,7	13,0
3 (riktvärde)	17,9	12,3
4	18,1	11,7
5 (lång)	18,5	10,6
6 (real)	18,1	13,4

Anm. Kostnad är den genomsnittliga kostnaden per år baserat på 10 000 simuleringar mellan 2025 och 2034. Risk visar en extra kostnad vid ofördelaktiga scenarier jämfört med kostnad i genomsnitt. Ofördelaktiga scenarier avser de 500 simuleringar med högst kostnad. Under dessa scenarier överstiger kostnaden den 95:e percentilen av 10 000 simuleringar.

Källa: Riksgälden.

Den andra typen av portföljer, de som utgör effektiva fronten, definieras av den sammansättning som ger lägst kostnad med en given risk. Tabell 4 visar sammansättningen samt kostnad och risk för dessa portföljer. Diagram 4 visualiserar sedan kostnad och risk för den effektiva fronten. Även portföljer 1–6 enligt Tabell 2 inkluderas för jämförelse.

Kostnad och risk för effektiva fronten i Tabell 4 bekräftar att en längre löptid innebär en högre kostnad men en lägre risk. Alla portföljer är sammansatta av ettåriga nominella och tioåriga nominella obligationer. Den portfölj som ger lägst kostnad givet bivillkoret att risken exempelvis ska vara en procent som högst är portfölj 9, som består av 20 procent ettåriga nominella obligationer och resten tioåriga nominella obligationer. Andel för realobligationer är noll då de varken sänker kostnaden eller risken.

Tabell 4 Portföljer som utgör effektiv front 2025–2034

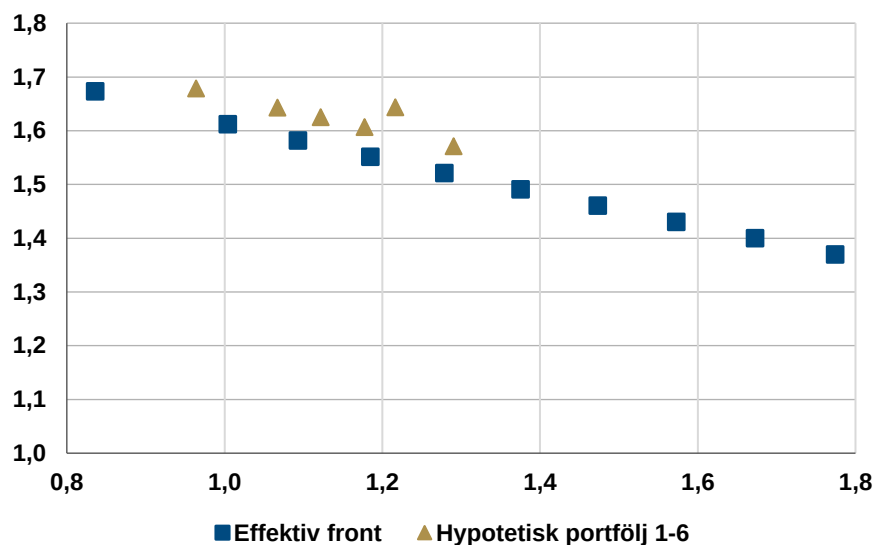
Portfölj	Kostnad	Risk	Nom 1 år	Nom 10 år	Löptid
1	1,37%	1,77%	100%	0%	0,5
2	1,40%	1,67%	90%	10%	0,9
3	1,43%	1,57%	80%	20%	1,4
4	1,46%	1,47%	70%	30%	1,8
5	1,49%	1,38%	60%	40%	2,3
6	1,52%	1,28%	50%	50%	2,7
7	1,55%	1,18%	40%	60%	3,2
8	1,58%	1,09%	30%	70%	3,6
9	1,61%	1,00%	20%	80%	4,1
10	1,67%	0,84%	0%	100%	5,0

Anm. Tabellen visar tio portföljer vars löptid varierar mellan 0,5 och 5 år. De portföljerna har en lägst kostnad med den innebärande risken och ligger därmed på den effektiva fronten. Nom 1 år och Nom 10 år visar andelar för ettårig nominella obligationer och tioåriga nominella obligationer i riktmarkesportföljerna. Nominella obligationer med löptid mellan 2 och 9 år samt reala obligationer med löptid mellan 1 och 10 år visas inte i tabellen eftersom samtliga vikter för de obligationerna är noll.

Källa: Riksgälden.

Diagram 4 Effektiv front och hypotetiska portföljer 2025–2034

Procent



Anm. Diagrammet visar kostnad och risk för de portföljer som utgör den effektiva fronten och hypotetiska portföljer. Y-axeln visar genomsnittlig kostnad och x-axeln visar rES. Båda måtten anges som procent av total skuld och beräknas enligt tidigare beskrivning.

Källa: Riksgälden.

Diagram 4 visar att de hypotetiska portföljerna ligger strax ovanför den effektiva fronten. Portfölj 1–5 ligger närmare än portfölj 6 till effektiva fronten. Den större realandelen i portfölj 6 bidrar till en högre förväntad kostnad givet en risknivå på dryg 1,2 procent.

Sammanfattningsvis visar analysen att en längre löptid innebär en högre kostnad men lägre risk. Realobligationer bidrar varken till en lägre kostnad eller en lägre risk för skulden. Enligt simuleringsresultaten från 2025 är endast olika kombinationer av ettåriga och tioåriga nominella obligationer effektiva, detta eftersom sammansättningar av de två ger lägst kostnad för en given nivå av risk.

Jämförelser med andra metoder

Löptidspremien är en viktig faktor att beakta i styrningen av statsskuldens löptid. Denna premie mäter skillnaden mellan en lång ränta, exempelvis en tioårig ränta, och den förväntade korträntan under samma period. Den tioåriga löptidspremien fångar den kompensation som investerare kräver för att investera i en tioårig obligation jämfört med att investera i en kort växel och sedan rulla positionen i tio år. För statens del innebär lån på längre löptider minskad risk i termer av kostnadsvariation för statsskulden. Samtidigt har de högre löptidspremierna medfört att staten förväntats betala högre priser för att låna på längre löptider.¹² Det finns olika modeller för att skatta löptidspremier och estimaten skiljer sig åt. Gemensamt är dock att de uppvisar en fallande trend för många utvecklade länder under de senaste decennierna.¹³ Denna trend bröts efter 2020, men löptidspremien ligger fortfarande på en historiskt låg nivå.

Riksgälden har historiskt beräknat den tioåriga löptidspremien enligt den så kallade ACM-modellen som en del av beslutsunderlaget för styrningen av skuldens löptid.¹⁴ Vårt simuleringsramverk implicerar också en tioårig löptidspremie eftersom vi med hjälp av DNS-modellen kan beräkna genomsnittet av de simulerade korträntorna tio år framåt. Den tioåriga löptidspremien är, enligt vårt ramverk, skillnaden mellan den observerade tioåriga räntan vid en viss tidpunkt och detta genomsnitt av framtida korta räntor. Vi gör denna beräkning varje månad från 2015. På så vis kan vi undersöka om ACM-modellen och DNS-modellen historiskt har gett olika estimat.

Diagram 5 visar tio års genomsnitt av de förväntade framtida korträntorna för ACM och DNS. Den förväntade korträntan för ACM är persistent över tid och varierar mellan strax under noll och två procent. Den förväntade korträntan enligt DNS varierar betydligt mer. Under åren 2023–2024 ger de två metoderna liknande resultat. Mellan 2015 och 2022 skiljer sig estimaten. DNS ger negativa korta räntor medan ACM ger en förväntad kortränta på strax över noll. Den förväntade korträntan enligt DNS är mycket hög vid slutet av 2022, över 11 procent, så vid denna tidpunkt ger ACM rimligare estimat.

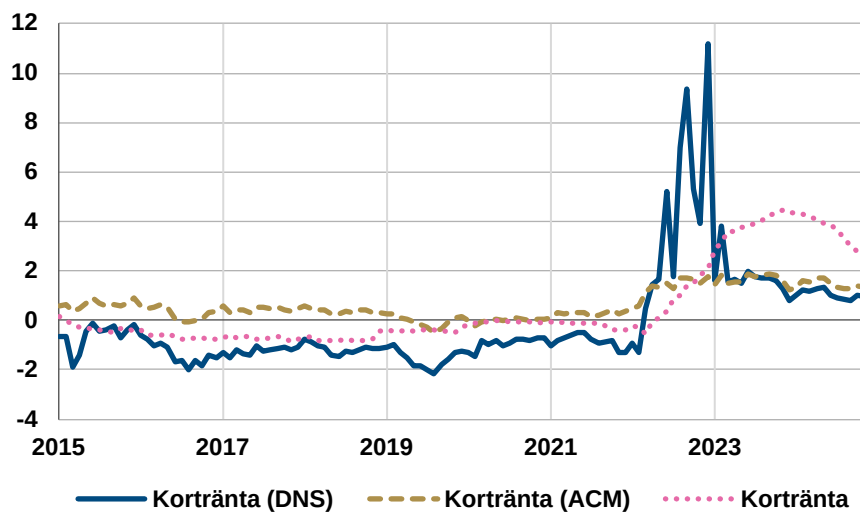
¹² Att risken minskar med skuldens löptid gäller främst för löptider till och med tio år. Enligt simuleringar i Belton et al. (2018) ökar risken exempelvis för amerikanska staten om löptiden förlängs från tio till 20 eller 50 år. Anledningen är att längre löptider är förknippade med högre kostnader, vilket över tid även ökar storleken på statsskulden. Den större skulden ger i sin tur en större kostnadsvolatilitet för längre löptider.

¹³ Trenden gäller för bl.a. USA, Tyskland, Australien och Japan. Se Cohen et al. (2018), Jennison (2017) och Tang et al. (2019) för detaljer.

¹⁴ ACM-modellen är utvecklad av Adrian et al. (2013). Se Riksgäldens förslag till riktlinjer 2025–2027 som ett exempel för den svenska löptidspremien.

Diagram 5 Kortsräntan enligt DNS och ACM

Procent



Anm. Diagrammet visar förväntade kortsräntan, i procent, skattat med DNS- respektive ACM-modellerna. Frekvensen är månadsvis från januari 2015 till december 2024. Förväntade kortsräntan enligt DNS beräknas som genomsnitt av månadsräntan tio år framöver. Dataunderlag för att skatta löptidspremien enligt ACM sträcker sig mellan oktober 1997 och december 2024. Kort ränta visar utfall av månadsräntan enligt NS-modellen.

Källa: Riksgälden.

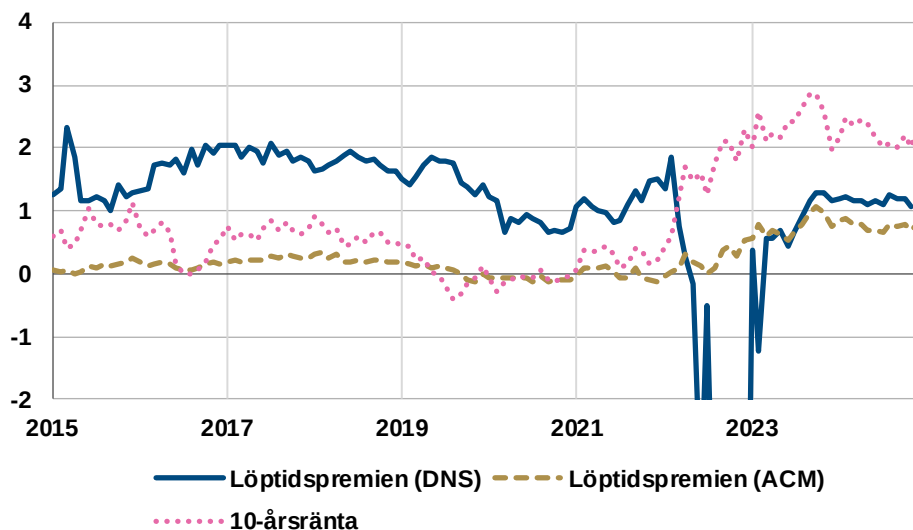
Diagram 6 visar tioåriga löptidspremien beräknat enligt ACM och vår DNS-modell. Eftersom den förväntade kortsräntan enligt ACM är något högre än den för DNS, blir löptidspremien enligt ACM något lägre. Som tidigare diskuterats ger DNS en orimligt hög förväntad kortsränta under slutet av 2022 vilket leder till en mycket negativ löptidpremie. Detta problem är dock övergående. Både löptidspremien och den tioåriga räntan ökade något efter 2022.¹⁵

Båda modellerna ger skattningar av samma magnitud för löptidspremien efter 2022. Beräkningen av kostnad och risk för olika portföljer i kapitel ovan utgår från december 2024. De historiska skillnaderna mellan modellerna påverkar därför inte resultaten av kostnad och risk.

¹⁵ Se exempelvis diskussion i kapitel 34 i Rebonato (2018). Förändringar i löptidspremier har en tendens att drivas av förändringar i den tioårig räntan snarare än förväntade kortsräntan som är mer stabil.

Diagram 6 Löptidspremien enligt DNS och ACM

Procent



Anm. Diagrammet visar den tioåriga löptidspremien, i procent, skattat med DNS-, respektive-ACM-modellerna. Frekvensen är månadsvis från januari 2015 till december 2024.

Dataunderlaget för att skatta löptidspremien enligt ACM sträcker sig mellan oktober 1997 och december 2024. Löptidspremien beräknas en gång per månad från 2015 och framåt. För att bättre illustrera kurvorna begränsas y-axeln till -2 procent. Löptidspremien minskar dock till -9 procent vid slutet av 2022.

Källa: Riksgälden.

Riksgälden har tidigare analyserat skuldens sammansättning genom att mäta skillnaden mellan så kallad break-even inflation och förväntad inflation. Denna metod mäter den förväntade kostnadsbesparingen med samma löptid. Ramverket med portföljsimuleringar kan också mäta förväntad kostnadsskillnad mellan att emittera realobligationer i stället för nominella obligationer. Skillnaden mellan metoderna består främst av hur inflationsförväntan tas fram. Den ena använder enkätundersökningar medan den andra använder en statistisk modell. De två metoderna ger liknande resultat efter 2023.

På samma sätt som DNS-modellen ger höga estimat för framtida korträntan under 2022 ger den även höga estimat för inflationen. Inflationen enligt modellen förväntades att öka från en nivå på 12 procent i december 2022. Detta är mycket högre än vad enkätundersökningarna indikerade vid tillfället. Enkätundersökningarna indikerade vid denna tidpunkt en inflationstakt på tre och en halv procent i genomsnitt under de närmsta fem åren.

Vi konstaterar därmed att DNS-modellen är känslig för vilken historisk tidsperiod som används för att skatta modellen. Om resultaten från DNS-modellen skulle vara orimliga eller avvika mycket från andra modeller, så bör detta hanteras. Ett sätt är att kombinera DNS-modellen med enkätundersökningar, ibland kallad anchoring, för att förankra parametrar till vissa värden.¹⁶ Ett annat sätt kan vara att manuellt

¹⁶ En mer detaljerad beskrivning finns i Altavilla et al. (2014).

bygga olika utvecklingar av framtida räntor och inflation istället för VAR-modellen som DNS tillämpar.

DNS-modellen syftar inte till att ersätta ACM-modellen för att uppskatta löptidspremien, vilken är en utmaning att beräkna. Vi konstaterar att DNS-modellens skattningar är på samma nivå som ACM-modellen just nu, och det som modellen sedan tillför är en intuitiv analys av kostnadsvariationen i ett och samma ramverk.

Sammantaget talar detta för fortsatt analys där det handlar om att väga samman resultat från olika modeller och undersökningsperioder till en samlad bedömning om avvägning mellan kostnad och risk.

Undersökningsperiod spelar roll för modellresultat

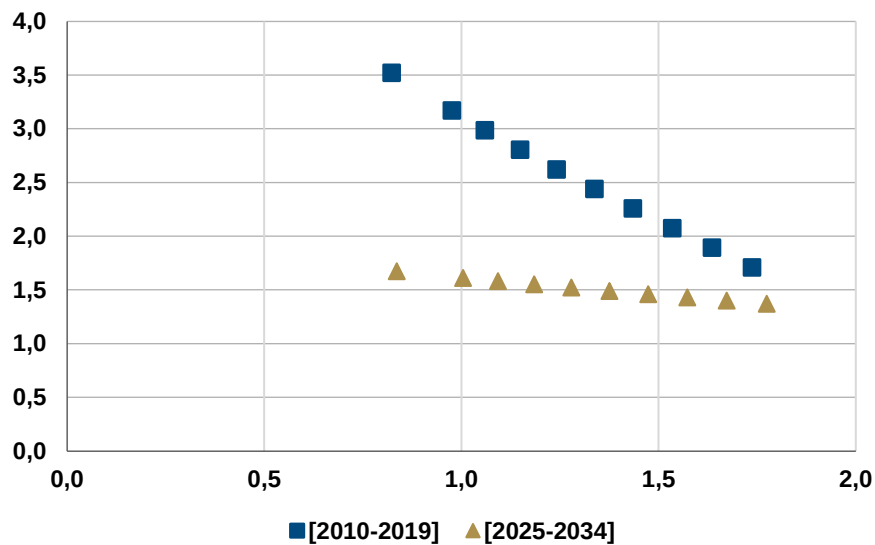
I detta kapitel studerar vi hur valet av undersökningsperiod påverkar resultaten. Som alternativ undersökningsperiod väljer vi perioden mellan 2010 och 2019. Datan som används i analysen slutar i december 2009 och simuleringarna börjar i januari 2010. Denna period bygger på historiska räntor som är betydligt högre än de som observerats senare. Även räntekurvan är brantare vilket betyder skillnader mellan långa och korta räntor var större 2009.

Diagram 7 visar den effektiva fronten baserat på resultat för åren 2010–2019. Även det tidigare resultatet för åren 2025–2034 är inkluderat i diagrammet. Resultatet för åren 2010–2019 visar en nedgående trend och bekräftar att längre portföljer har högre kostnad och lägre risk. Den nedgående trenden, kurvans lutning, är starkare än den effektiva fronten för åren 2025–2034. Kostnadsskillnaden är med andra ord större då, vilket är i linje med att löptidspremien historiskt varit högre. Det framgår i diagrammet också att alla portföljer år 2025 ligger över de år 2010, men skillnaderna är större för portföljer med kort löptid.

Riskenivån för effektiva fronten ligger på samma nivå mellan de två tidsperioderna. Risker mätt som merkostnaden vid ofördelaktiga scenarier med högre räntor varierar mellan 0,75 och 1,75 procent för båda perioderna. Enligt modellen har kostnadsskillnaden varierat mer från en tidsperiod till annan, medan skillnaden i risken har varit stabil. Detta betyder att en kortare löptid ger en högre kostnadsminskning för varje enhet risk baserat på tidsperioden 2010–2019 än tidsperioden 2025–2034. Att skillnaden i resultat mellan de olika tidsperioderna är relativt stor, kan vara betydelsefullt vid beslutsfattande.

Diagram 7 Effektiv front för olika undersökningsperioder

Procent



Anm. Diagrammet visar den effektiva fronten enligt DNS-modellen för olika tidsperioder. Den ena är baserad på historiska data mellan oktober 1997 och december 2009, och med simuleringar för perioden 2010–2019. Den andra baserar på data mellan oktober 1997 och december 2024 och med simuleringarna 2025–2024. Y-axeln visar genomsnittlig kostnad och x-axeln visar rES. Båda måtten anges som procent av total skuld och beräknas enligt tidigare beskrivning.

Källa: Riksgälden.

Slutsatser

Denna fokusrapport presenterar ett ramverk för att utvärdera kostnad och risk för olika löptider och sammansättningar av statsskulden. Resultatet bekräftar den välkända skillnaden mellan olika löptider – att långa löptider är förknippade med högre kostnad men lägre risk. Ramverket bidrar med att sätta siffror på dessa skillnader.

Vi identifierar även en effektiv front som utgörs av de portföljer som har lägst kostnad med en given nivå av risk. Trots att portföljerna är en teoretisk konstruktion utan hänsyn till om de är uppnåbara i praktiken, bidrar ramverket i arbetet med att analysera avvägningen mellan kostnad och risk som är central för förvaltningen av statsskulden.

Baserat på nuvarande undersökningsperiod är skillnaderna små både i förväntad kostnad och risk mellan olika löptider. Baserat på en historisk undersökningsperiod, mellan 2010 och 2019, är skillnaderna i de förväntade kostnaderna större. Val av undersökningsperiod spelar roll och resultaten kan därmed ändras i framtiden baserat på nya data och förutsättningar.

Ramverket vilar på olika antaganden som är viktiga att ha i åtanke vid tillämpning. Detta motiverar en fortsatt utveckling. Vissa antaganden kan behöva anpassas efter den fråga som undersöks eller nya marknadsförhållanden. Vi noterar också att modellen är känslig mot de snabba ökningar i inflation och korträntan som inträffade år 2022. Det innebär att löptidspremien då minskade snabbt, men återhämtade sig därefter. Från 2023 ligger löptidspremien enligt ramverket på samma nivå som den enligt ACM-modellen vilken är en alternativ metod Riksgälden använder sig av.

Referenser

- Adrian, T., Crump, R. K. & Moench, E. (2013). *Pricing the Term Structure with Linear Regressions*. Journal of Financial Economics.
- Altavilla, C., Giacomini, R. & Ragusa, G. (2014). *Anchoring the yield curve using survey information*. European Central Bank Working Paper.
- Ang, A., Bekaert, G. & Wei, M. (2008). *The Term Structure of Real Rates and Expected Inflation*. Journal of Finance.
- Audet, N., Ning, J., Epp, A. & Gao, J. (2025). *The Dynamic Canadian Debt Strategy Model*. Bank of Canada Technical Report.
- Belton, T., Li, H., Dawsey, K., Ramaswamy, S., Greenlaw, D. & Sack, B. (2018). *Optimizing the Maturity Structure of U.S. Treasury Debt: A Model-Based Based Framework*. Hutchins Center Working Paper.
- Bernaschi, M., Morea, R., Sarno, L., Tesseri, F., Verani, F. & Vergni, D. (2019). *An Integrated Approach to Cost-Risk Analysis in Public Debt Management*. Italian Department of Treasury.
- Bolder, D. J. & Deeley, S. (2011). *The Canadian Debt-Strategy Model: An Overview of the Principal Elements*. Bank of Canada Discussion Paper.
- Cohen, B., Hördahl, P. & Xia, D. (2018). *Term premia: models and some stylised facts*. BIS Quarterly Review.
- Diebold, F. X. & Rudebusch, G. D. (2013). *Yield Curve Modelling and Forecasting: The Dynamic Nelson-Siegel Approach*. New Jersey: Princeton University Press.
- Diebold, F. X. & Li, C. (2006). *Forecasting the term structure of government bond yields*. Journal of Econometrics.
- Holler, J., Nebenfuhr, G. & Radek, K. (2018). *Forecasting the Term-structure of Euro Area Swap Rates and Austrian Yields Based on a Dynamic Nelson-Siegel Approach*. Büro des Fiskalrates Working Paper.
- Hull, J. (2006). *Options, futures and other derivatives*. 6de upplagan. New Jersey: Pearson Education.
- Jennison, F. (2017). *Estimation of the term premium within Australian treasury bonds*. Australian Office of Financial Management Working Paper.
- Rebonato, R. (2018). *Bond Pricing and Yield Curve Modeling*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tang, D. Q., Li, Y. & Tandon, A. (2019). *The Term Premium Conundrum*. Neuberger Berman Group White Paper.

The World Bank (2017). *Government Debt Management: Designing Debt Management Strategies*.

Bilaga 1: beräkning av kostnader för realobligationer

Nominella obligationer med fast kupong ger investerare ett fast belopp varje år oavsett inflationsutfall. Realobligationer däremot ger en högre avkastning om inflation blir hög. För att beräkna kostnaden tillämpas en löpande omvärdering av inflation till realobligation. Omvärderingen görs för både kupong och nominellt belopp.

Kostnaderna mellan månad t och $t+1$ för en realobligation med par-yield c och nominellt belopp en krona blir skillnaden i upplupna kostnader mellan månaderna:

$$K_{i,n} = \underbrace{\frac{I_t}{I_b} * c_{i,n} * \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} * \tau_{t+1} - \tau_t \right)}_{\text{Förändring i upplupen kupong}} + \underbrace{\frac{\max(I_{t+1}, I_b) - \max(I_t, I_b)}{I_b} * 1}_{\text{Förändring i upplupen inflationskompensation på nominellt belopp}}$$

Där I_t (I_{t+1}) är KPI laggad med tre månader vid månad t ($t+1$). I_b är obligationens basindex som mäts vid emissionstillfället. $c_{i,n}$ är par-yield och τ_t uttrycks i år och är den tidslängden mellan månad t och när den senaste kupongbetalningen inträffat (dvs. $\tau_t = \frac{t}{12}$, $\tau_{t+1} = \frac{t+1}{12}$).¹⁷

Vi anpassar beräkningen så att den KPI som används för att justera inflation för nominella beloppet inte understiger basindexvärdet. Detta för att ta hänsyn till det deflationsskydd som Riksgälden erbjuder för investerare.

¹⁷ Nedan ges ett exempel där vi beräknar kostnad för januari 2024 ($I_t = 408$) avseende en obligation som emitterats i januari 2020 ($I_b = 336$) med par-yield c på 2%. I övrigt gäller att kupongbetalningen sker i december så $\tau_t = 1/12$ och $\tau_{t+1} = 2/12$ samt att $I_{t+1} = 409$. Kostanden blir då: $\frac{408}{336} * 2\% * \left(\frac{409}{408} * \frac{2}{12} - \frac{1}{12} \right) + \frac{409-408}{336} = 0,5\%$

**Riksgälden arbetar för att statens finanser hanteras
effektivt och att det finansiella systemet är stabilt.**

**Riksgälden spelar därmed en viktig roll både
på finansmarknaden och i samhällsekonomin.**



Besöksadress: Olof Palmes gata 17 | Postadress: 103 74 Stockholm | Telefon: 08 613 45 00

E-post: riksgalden@riksgalden.se | Webb: riksgalden.se