

- B.A. Ritgerð -

Hagfræði

**Mat verðbólguvæntinga
með ávöxtunarkröfu skuldabréfa**

Ólafur Stefánsson



HÁSKÓLI ÍSLANDS

Hagfræðideild Háskóla Íslands

Leiðbeinandi: Helgi Tómasson

Máí 2010

Útdráttur

Markmið þessarar ritgerðar er að skýra hvenig hægt er að lesa verðbólguvæntingar verðbréfamarkaðarins út frá ávöxtunarkröfu verðtryggðra og óverðtryggðra skuldabréfa. Með því að taka tillit til mismunandi eiginleika bréfanna og nota bootstrap aðferð má finna út vænt verðbólguferli. Einnig er bent á hvernig íslenska ríkið gæti hagað útgáfu skuldabréfa til að eiga sem auðveldast með að meta verðbólguvæntingar.

Abstract

The object of this paper is to explore how expected inflation can be derived from break even inflation of indexed and non-indexed bonds. By adjusting for different qualities of the bonds and using bootstrap method expected inflation curve can be constructed. Suggestions are made how the Icelandic government could issue bonds to utilize this tool to implement fiscal and monetary policy.

Ólafur Stefánsson

kt. 290984-3199

ols1@hi.is

Efnisyfirlit

Inngangur	4
1 Um verðtryggingu	5
1.1 Söguágrip verðtryggingar	6
1.2 Að verðtryggja	7
2 Mæling verðbólguvæntinga	9
2.1 Vaxtaálag vegna áhættu	10
2.1.1 Áhættulausir vextir	10
2.1.2 Verðbólguálag	10
2.1.3 Áhættuálag	11
2.2 Samanburður á bréfum	12
2.2.1 Greiðsluflæði og duration	13
2.2.2 Verðmyndun og velta	14
2.2.3 Ónákvæmni vísitölu	15
2.2.4 Skattamál	15
2.2.5 Pólitísk áhætta	16
2.3 Samfelldir vaxtaferlar	18
2.4 Mælingar erlendis og spágeta verðbólguvæntinga	19
2.5 Hvatar til útgáfu og áhrif hennar	19
3 Aðstæður á Íslandi	22
3.1 Skuldbindingar ríkisins	23
3.2 Væntingar út frá markaðnum í dag	24
4 Samantekt og umræða	27
4.1 Hugleiðingar um breytta útgáfu	29
Heimildir	32
Töfluskrá	33

Inngangur

Markmið þessarar ritgerðar er að lýsa almennum aðferðum sem nota má til að meta verðbólguvæntingar út frá ávöxtunarkröfu verðtryggðra og óverðtryggðra skuldabréfa. Kanna samanburðarhæfni útgefina bréfa á Íslandi og leggja síðan mat á hvernig hægt væri að auðvelda mat á verðbólguvæntingum hér á landi. Einnig er rökstutt að verðtrygging skuldabréfa geti verið ganglegt tæki í baráttunni við verðbólgu.

Heimilda er aflað úr greinaskrifum og kennslubókum erlendra sem innlendra fræðimanna. Einnig er stuðst við upplýsingar og gögn frá ýmsum innlendum og erlendum ríkisstofnunum og fyrirtækjum.

Fyrst verður dregið á nokkra þætti í sögu verðtryggingar, notkun hennar og tilgang.

Í öðrum kafla er fjallað um verðbólguvæntingar og hvaða aðferðum þarf að beita til að mat á þeim sé áreiðanlegt. Verðbólguvæntingar má meta út frá mismuni á ávöxtunarkröfu verðtryggðra og óverðtryggðra skuldabréfa. Ef ávöxtunarkrafan er sú sama á báðum tegundum bréfa er ekki ástæða til að reikna með neinni verðbólgu á tímabilinu. Ef óverðtryggð bréf bera t.d 2,5% hærri ávöxtunarkröfu en verðtryggð þá má, með talsverðri einföldun, gera ráð fyrir 2,5% verðbólgu á ári á því tímabili sem bréfin ná yfir. Verðbólguvæntingar geta haft áhrif á raunverulega verðbólgu, því ef fólk býst við verðbólgu fer það að hegða sér í samræmi við hana og þannig verður hún að raunveruleika, Deacon et al. [2004].

Í þriðja kafla er farið yfir helstu skuldir ríkisins og tegundir þeirra. Tímalengd og gerðir fjármálagerna eru skoðaðar og fjallað um fjármögnunarmöguleika ríkisins í dag. Hlutfall verðtryggðra skulda af heildarskuldu íslenska ríkisins er hátt eða um 65% árið 2002, Deacon et al. [2004]. Skuldir Íbúðalánasjóðs vege þungt í þeirri tölu en verðbólguáhætta íslenska ríkisins vegna Íbúðalánasjóðs er mjög lítil því greiðsla bréfana er í höndum fasteignaeigenda.

Á Íslandi eru fáir flokkar af verðtryggðum og óverðtryggðum ríkisskuldabréfum sem hafa samliggjandi gjalddaga. Þeir flokkar sem liggja saman eru mismunandi

tegundar, verðtryggðu bréfin eru flest jafngreiðslubríf með föstum vöxtum en óverðtryggðu bréfin eru vaxtagreiðslubríf þar sem höfuðstólinn greiðist að fullu á gjalddaga, www.bonds.is.

Í fjórða kafla er bent á að beinar skuldbindingar íslenska ríkisins eru nánast allar óverðtryggðar og því auðvelt að draga úr greiðslubyrði þeirra með því að ýta undir verðbólgu. Til að auka trúverðugleika og senda skýr skilaboð til markaðarins um að stjórnvöld séu staðráðin í að halda verðbólgu í lágmarki væri hægt að ráðast í útgáfu samliggjandi flokka verðtryggðra og óverðtryggðra skuldabréfa. Með því að gefa út tvöföld verðtryggð og óverðtryggð „zero-coupon“ bréf með gjalddaga á árs fresti frá 1 og upp í 10 ár, má með nokkurri vissu meta verðbólguvæntingar markaðarins næstu 10 árin. Slíkt mat mætti síðar nota við fjárlagagerð og mótun peningamálastefnu.

1 Um verðtryggingu

Þegar fjármagnseigandi lána fjármagn er höfuðstóll lánsins oft tengdur viðmiðunarvöru eða vísitölu. Þannig er reynt að tryggja raunvirði endurgreiðslunnar. Vandasamt getur verið að velja við hvað eigi að miða virði lánsins. Í þessum tilgangi hafa ýmsar vísitölur verið útbúnar sem þykja henta hverju landssvæði fyrir sig. Má þar nefna neysluverðsvísitölur í ýmsum löndum og landssvæðum svo Frakklandi, Evrusvæðinu, Bandaríkjunum og á Íslandi, Deacon et al. [2004]. Einnig eru til vísitölur sem taka mið af sértækari verðkörfum svo sem byggingaverðsvísitölur. Við lántöku er algengast er að nota neysluverðsvísitölur en einnig eru til lán verðtryggð með gengi gjaldmiðla og verði hrávöru erlendis. Hér á landi má festa virði höfuðstóls við neysluverðsvísitölu og „við hlutabréfavísitölu, innlenda eða erlenda, eða safn slíkra vísitalna, sem ekki mæla breytingar á almennu verðlagi“, Seðlabanki-Íslands [2001].

Lánveitandi reynir að leita að sem bestum mælikvarða á það fjárhagslega umhverfi sem hann starfar í. Til dæmis væri ekki óeðlilegt að fjárfestir sem er háður gullverði leitist við að taka lán þar sem höfuðstóll þess er tengdur þróun gullverðs. Þannig dregur hann úr áhættu á því að ójafnvægi skapist milli eigna og skulda. Fjárfestar geta varist verðbreytingum í fjárhagslegu umhverfi sínu með verðtryggingu og

þannig tryggt raunávöxtun fjárfestingarinnar. Með tryggri raunávöxtun er miklum hluta áhættu eytt sem annars fylgir bréfum með breytilega nafnvexti.

1.1 Söguágrip verðtryggingar

Verðtrygging skulda hefur tíðkast í hundruðir ára, t.d. þótti tenging við vöruverð heppnast vel í Massachusset fylki í Bandaríkjunum árið 1780 þegar fylkið gaf út skuldabréf tengd einfaldri vörukörfu. Þannig tókst útgefendum að eyða óvissu um verðlag við endurgreiðslur skuldarinnar, með því að festa þær við ákeðnar vörutegundir. Með þessu móti gátu útgefendurnir dregið verulega úr áhættuálagi vaxta sem annars hefði eflaust orðið mun hærra á stríðstímum sem þá voru. Nú á dögum er neyslumynstur talsvert flóknara en það var um aldamótin 1800 og útreikningar neysluverðsvísitölu því talsvert umfangsmeiri, Hagstofa-Íslands, og erfiðari í framkvæmd en þá var. Aðferðafræðin er í grundvallaratriðum svipuð og útkoman hefur sambærileg áhrif, áhættuálag vaxta er talsvert lægra á verðtryggðum skuldabréfum en á nafnvaxtabréfum vegna verðbólguálags, Tómasson [2008].

Útgáfa verðtryggðra skuldabréfa hefur verið algeng fjármögnunarleið á tímum þegar ýmis þjóðhagsleg vandamál hafa herjað á útgefendur svo sem stríð, mannfjöldabreytingar og óstöðugleiki á verðlagi. Þessi lausn hefur þótt hagkvæmari en útgáfa óverðtryggðra bréfa þar sem óvissa um verðmæti endurgreiðslunar hefur verið talsvert minni, Lowe [1822].

Útgáfa verðtryggðra ríkisskuldabréfa (TIPS) hófst í Bandaríkjunum árið 1997. Í upphafi fór hún hægt af stað en árið 2008 voru verðtryggðar skuldir bandaríska ríkisins (US Treasury) öðrnar um 10% af skuldum þess og um 3,5% af VLF Bandaríkjanna, Campbell et al. [2009]. Bretar hófu útgáfu nokkru fyrr eða árið 1982 sem á sama hátt hefur vaxið til ársins 2008 og var þá nálægt 30% af skuldum breska ríkisins og 10% af VLF Bretlands, Campbell et al. [2009].

Þessi aukning útgáfu verðtryggðra ríkisskuldabréfa í Bretlandi og Bandaríkjunum bendir til þess að hún hafi gefist vel og fjárfestar líti á þetta sem raunverulegan fjárfestingakost meðal annars til að dreifa áhættu. Þetta sýnir að útgáfa verðtryggðra ríkisskuldabréfa á Íslandi er alls ekki einsdæmi. Útgáfa verðtryggðra ríkisskulda-

bréfa hófst á Íslandi árið 1955 í kjölfar mikilla verðbólguára þar sem sparifjareigendur höfðu tapað miklu af raunvirði eigna sinna vegna laga um hámarksvexti og neikvæðrar raunávöxtunar. Í fyrstu voru lán verðtryggð að hluta en síðar voru höfuðstólar verðtryggðir að fullu, Deacon et al. [2004].

1.2 Að verðtryggja

Með því að festa virði skuldar við neysluverðsvísitölu er raunvirði hennar að mestu tryggt. Þannig geta skuldarar og fjármagnseigendur valið að festa raunvirði endurgreiðslunar til að draga úr áhættuálagi og dempa áhrif hagsveiflna á lánstímanum. Þetta getur komið sér vel t.d. þegar lánstími er langur og kemur í veg fyrir endurfjármögnunarpörf ef miklar hagsveiflur verða á lánstíma. Einnig getur þetta verið hagkvæmt fyrir lántakendur t.d. fasteignakaupendur þar sem tekjur fylgja oftast verðlagi til lengri tíma lítið, Campbell and Cocco [2003]. Að sama skapi kemur sér vel fyrir lánveitendur sem lána til langs tíma að hafa tryggingu fyrir því að raunvirði eignarinnar haldist út lánstímann, að því gefnu að viðmiðunarvísitalan endurspegli verðlag réttilega.

Fisher setti árið 1930 upp samband nafnvaxta (n), verðbólgu og raunvaxta. Sambandið lýsir sér þannig að nafnvextir endurspegla raunvexti (r), vænta verðbólgu (π^e) og óvissu væntrar verðbólgu (ρ), Deacon et al. [2004].

$$(1 + n) = (1 + r)(1 + \pi^e)(1 + \rho) \quad (1)$$

Ef gert er ráð fyrir að ρ sé hverfandi og margfaldað er upp úr sviganum fæst

$$1 + n = 1 + r + \pi^e + r\pi^e \quad (2)$$

en því $r\pi^e$ er oftast mjög lág tala er hægt að nálga hana $r\pi^e \approx 0$, jöfnu (1) væri því hægt að einfalda sem:

$$n = r + \pi^e \quad (3)$$

Með því að tengja virði skuldabréfs við það efnahagslega umhverfi sem hentar best lántakenda og lánveitanda er mögulegt að draga verulega úr vaxtaálagi og auðvelda áhættustýringu beggja aðila, Tómasson [2008].

Algengast er að skuldabréf séu verðtryggð við neysluverðsvísitölur en einnig er notast við annarskonar vísitölur og virði einstaka vara. Gildi neysluverðsvísitalna er oftast reiknað mánaðarlega en aðrar vísitölur, svo sem hlutabréfavísitölur uppfærast daglega. Oftast eru það opinberir aðilar sem sjá um mælingar á neysluverðsvísitölum en þó eru dæmi þess að einkaaðilar hafi tekið upp á að setja upp sínar vísitölur.

Margar mismunandi útfærslur af verðtryggðum bréfum eru til og engin almenn viðmið virðist vera til staðar við útreikninga á uppbyggingu verðtryggðra bréfa. Svo virðist sem hvert land fyrir sig hafi komið sér upp sinni aðferð við að ákvarða áhrif breytinga í vísitölum á höfuðstól bréfa, Deacon et al. [2004].

Trygg raunávöxtun verðtryggðra skuldabréfa er vissulega kostur fyrir fjárfesta en þó eru einnig gallar við verðtryggingu. Suð er í flestum vísitölum sem getur valdið því að einstaka mælingar sýni gildi sem víkja talsvert frá langtímamynstri vísitölnnar. Sem dæmi mætti nefna að ef olíuborþallur springi undan ströndum Bandaríkjanna þá gæti óvissan tengd því hækkað eldsneytisverð til skemmri tíma. Slík hækkun gæti valdið breytingu á vísitölu sem svo gengi niður í næstu mælingu. Því gæti verið að verðtryggð skuldabréf séu ekki heppileg til skemmri tíma, ef mikið suð er í vísitölum. Einnig dregur umfangsmikil verðtryggð fjármögnun húsnæðis úr áhrifum peningamálastefnu og gæti ýtt undir þenslu. Hrekja mætti líka nákvæmni mælinga á verðlagi. Neyslukarfa er síbreytileg og hækkun einnar vöru gæti leitt til samdráttar í neyslu hennar - sem myndi skekkja mat óbreyttrar neysluverðskörfu, Tómasson [2008].

2 Mæling verðbólguvæntinga og verðtryggð skuldabréf

Hér á eftir verður fjallað um nokkra mikilvæga þætti við mælingar verðbólguvæntinga. Farið verður yfir hvernig verðbólguvæntingar eru mældar og síðan litið á þá þætti sem gætu dregið úr nákvæmni mælinga.

Því meiri áhættu sem fjárfestar taka því meiri vexti vilja þeir fá greidda. Vextir skuldabréfa eru oft hlutaðir niður eftir áhættuþáttum. Þetta auðveldar greiningu á þessum þáttum og eykur gagnsæi.

Með því að bera saman ávöxtunarkröfu á verðtryggðum og óverðtryggðum skuldabréfum má lesa út þær verðbólguvæntingar sem markaðurinn hefur fyrir það tímabil sem skuldabréfin spanna. Væntingar markaðarins um verðbólgu gefa vísbendingar um hvort gert er ráð fyrir að þensla eða samdráttur sé í vændum. Ef mæling verðbólguvæntinganna er áreiðanleg og öll atriði sem draga úr nákvæmni leiðrétt, geta til dæmis seðlabankar notað þessar væntingar sem verðbólguþátt við framkvæmd peningamálastefnu.

Hafa þarf í huga nokkur atriði þegar verðbólguvæntingar eru metnar út frá mismunandi ávöxtunarkröfum skuldabréfa og sjóða sem spanna sama tímabil. Fyrst ber að nefna mismunandi seljanleika (e: *liquidity*). Ef mikill munur er á seljanleika mismunandi flokka skuldabréfa þá er verðmyndun þeirra ekki sú sama og getur það valdið mismun á ávöxtunarkröfu. Í öðru lagi er greiðsluflæði verðtryggðra og óverðtryggðra skuldabréfa yfirleitt mismunandi vegna flökts í vísitölu. Leiðrétt þarf þennan mun t.d. með því að setja saman sjóði með sambærilegu greiðsluflæði eða para saman bréf með sem minnstum mun. Í þriðja lagi er æskilegt að athuga hvort munur sé á skattlagningu verðtryggðra og óverðtryggðra sparnaðarleiða. Ef skattlagning er ekki sú sama þ.e. ef raunávöxtun er skattlögð mismunandi getur það haft áhrif á ávöxtunarkröfu mismunandi bréfa óháð verðbólguvæntingum. Price [1997] Í fjórða lagi þarf að hafa í huga að pólitískur óstöðugleiki getur orðið til þess að vísitölum sé breytt, að skattalögum sé breytt, eignaréttur ekki virtur að fullu og fleiri atriði sem auka áhættu skuldabréfa.

2.1 Vaxtaálag vegna áhættu

Fjárfestar sem velja að taka áhættu gera kröfur um mikla ávöxtun. Við val milli tveggja bréfa sem hafa sömu ávöxtun en mismunandi áhættu velur fjárfestir að jafnaði það bréf sem er áhættuminna. Þess vegna þurfa áhættumeiri bréf að bera hærri vexti til að laða að fjárfesta. Hægt er að brjóta vaxtaálag niður í mismunandi þætti eftir því hvað veldur álaginu, Ehrhardt and Brigham [2009]. Þessi greining auðveldar samanburð á áhættu skuldabréfa.

Eftirfarandi jafna lýsir tengingunni milli þessara þátta. Hér eru i_n áhættulausir nafnvextir, i^* áhættulausir raunvextir, IP verðbólguálag, DRP greiðslufallsálag, LP lausafjárálag og MRP gjalddagaálag. Farið verður sérstaklega í hvern lið fyrir sig hér á eftir.

$$i_n = i^* + IP + DRP + LP + MRP \quad (4)$$

2.1.1 Áhættulausir vextir

Áhættulausir raunvextir (i^*) eru þeir vextir sem fjárfestar geta notað til að ávaxta peninga sína án nokkurur áhættu. Nánast öruggt er að þeir fái vextina og höfuðstólinn greiddan því útgefandinn er ríki sem hefur útgáfurétt í gjaldmiðlinum sem um ræðir. Það gefur útgefandanum möguleika á að prenta peninga til að greiða skuldir sínar.

Áhættulausir nafnvextir (i_{rf}) eru þeir vextir sem taka mið af verðbólguálagi ofan á áhættulausa raunvexti. Þar má nefna ávöxtunarkröfu stuttra ríkisvixla.

2.1.2 Verðbólguálag

Bréf án verðtryggingar eiga á hættu að missa raunvirði sitt vegna verðbólgu. Verðbólguálag (e. *inflation premium*, IP) á óverðtryggð bréf samanstendur af væntri verðbólgu yfir tímabil skuldabréfsins að viðbættu álagi vegna ófyrirséðra atburða sem gætu haft áhrif á verðbólgu, þ.e. eðlilegt verðbólguálag, Sack [2000]. Ef líkur eru á gengisfalli eða skattahækkunum sem hafa áhrif á verðbólgu eru þær reiknaðar inn í verðbólguálagið sem hækkar það upp fyrir vænta verðbólgu.

2.1.3 Áhættuálag

Áhættuálagi öðru en verðbólguálagi má skipta upp í nokkra undirflokka eftir því hvaða þættir valda því. Þessir þættir eru misstórir en vægi þeirra fer eftir því hver útgefandi skuldabréfsins er og hvaða skilmála það hefur. Greiðslufallsálag (e. *default risk premium*, DRP) er það álag sem þarf að leggja á vegna líkinda á gjaldþroti útgefanda á tímabilinu. Matsfyrirtæki gefa reglulega út lánshæfismat fyrir stóra útgefendur skuldabréfa og er DRP í hlutfalli við þann lánshæfisflokk útgefanda, Hull [2006].

Álag vegna lánshæfismats árið 2002 má sjá til viðmiðunar í Töflu 1, þar eru tölur frá Bandaríkjunum í dollurum fyrir mismunandi lánshæfisflokka. Álagið leggst ofan á áhættulausa vexti sem þá voru 5,4%. Því verri lánshæfismat sem fyrirtæki eða þjóð fær því verri vaxtakjör bjóðast á opnum markaði.

Tafla 1: Vaxtaálag lánshæfismats. DRP er það álag sem leggst ofan á breytilega áhættulausa vexti. Þessi tafla sýnir vaxtaálag mismunandi lánshæfisflokka á 5 ára skuldabréfum árið 2002, Deacon et al. [2004]

Lánshæfi	DRP
AAA	1,1%
AA	1,6%
A	2,0%
BBB	2,5%

Seljanleiki eigna er mismunandi. Skuldabréf með veði í mjög seljanlegum eignum eru vinsælli en skuldabréf með illseljanlegum veðum. Því er lausafjárág (LP) hærra því minni sem seljanleiki eignanna er.

Verðtryggð skuldabréf bera gjarnan lægra lausafjárág því minni greiðslusveiflur eru á þeim en bréfum með t.d. breytilegum vöxtum. Það er vegna þess að raungreiðslur haldast jafnar þótt nafnvextir hækki. Ríkisskuldabréf í innlendum myntum (þ.e. myntum sem seðlabanki þess lands prentar) bera ekki lausafjárág vegna þess að seðlabankinn getur alltaf gripið til þess að prenta peninga til að borga skuldir sínar.

Bréf með langan gildistíma bera vaxtaáhættu. Ef breytingar verða á vöxtum þá flóktir virði bréfa í takt, ef vextir hækka þá lækkar virði bréfa. Því bera löng bréf ákveðið gjalddagaálag. Þessa þætti hér að ofan er erfitt að meta hvorn um sig og eru oftast skeytt saman í eitt áhættuálag, Ehrhardt and Brigham [2009].

2.2 Samanburður á bréfum

Þegar tvö bréf, annað verðtryggt og hitt óverðtryggt, með sama gjalddaga eru notuð til að meta verðbólguvæntingar þarf að hafa í huga nokkur atriði sem geta valdið mun á kröfum bréfanna án tengingar við verðbólguvæntingar. Til þess að skekkjan sé sem minnst þarf að athuga að verðmyndun á markaði með bæði bréfin sé svipuð. Einnig er æskilegt að greiðsluflæði sé sem líkast milli bréfanna til þess að núvirði þeirra að gefinni ákveðinni verðbólgu sé sem líkast, Sack [2000].

Ávöxtunarkrafa á verðtryggð bréf endurspeglar raunávöxtun í boði ef bréfinu er haldið til lokadags. Þessi raunávöxtun er óháð því hvernig verðbólga verður á tímabilinu vegna tengingar höfuðstóls við verðlag. Krafa á óverðtryggðu skulabréfi gefur nafnávöxtun sem fæst ef bréfinu er haldið til gjalddaga. Nafnávöxtun má skipta upp í raunávöxtun, áhættuálag og verðbólguþóknun fyrir verðbólgu sem kann að verða á tímabilinu til gjalddaga. Þessi verðbólga er ekki þekkt og því tekur eigandi bréfsins þá áhættu að raunvirði höfuðstóls verði ekki það sama og væntingar stóðu til um.

Að því gefnu að verðbólga ein valdi mismun á kröfu verðtryggðra og óverðtryggðra bréfa má nálgast væntingar um verðbólgu (π^e) með jöfnu (3); $\pi^e = n - r$ en nákvæmara gildi, fæst með því að einangra π^e úr jöfnu (1);

$$\pi^e = \left[\frac{(1+n)}{(1+r)} \right] - 1 \quad (5)$$

n er sem áður nafnávöxtunarkrafa, r raunkrafa og π^e er vænt verðbólga.

Nokkur atriði geta haft áhrif á ávöxtunarkröfu önnur en verðbólga og skekkt mælingar verðbólguvæntinga. Hægt er að taka tillit til flestra þessara atriða til að fá sem nákvæmasta mælingu á verðbólguvæntingum. Farið er í þau atriði hér á eftir.

2.2.1 Greiðsluflæði og duration

Virði skuldabréfa er reiknað út frá greiðsluflæði þeirra, Brigham and Daves [2007]. Ef bréf sem eru notuð til að meta verðbólguvæntingar hafa ekki sambærilegt greiðsluflæði getur það skekkt mælingar. Til að auðvelda mat á verðbólguvæntingum er heppilegt að velja bréf eða setja saman safn af bréfum sem gefa sambærilegt greiðsluflæði og viðmiðunarbréfið, annars kallar það á flókið tölfræðilegt líkan að meta verðbólguvæntingar, Sack [2000].

Virði nafnvaxtabréfs (P_N) er fundið með því að núvirða greiðsluflæði (CF_{Nt}) þess m.t.t. ávöxtunarkröfu (R_N) bréfsins á $t = 0$.

$$P_N = \sum_{t=0}^T \frac{CF_{Nt}}{(1 + R_N)^t} \quad (6)$$

Virði bréfa er háð ávöxtunarkröfu þeirra. Hærrí ávöxtunarkrafa veldur lægra núvirði greiðsluflæðis og því lægra verði. Til þess að mæla áhrif breytinga í ávöxtunarkröfu á verð bréfs er afleiðan m.t.t. ávöxtunarkröfu tekin. Þessi áhrif eru kölluð Duration. Duration bréfs er skilgreint sem veginn meðaltími til afborgana bréfsins. Duration er jafnt vaxtateygni verðs skuldabréfsins. Því herra duration því næmari er verð bréfa gagnvart breytingum í ávöxtunarkröfu. Vaxztagreiðslubríf hafa lægra duration í árum en líftími þeirra og það hækkar með lægri ávöxtunarkröfu, Campbell et al. [2009].

Duration nominal bréfs (D_N) er fundið með því að diffra verð bréfs m.t.t. ávöxtunarkröfu.

$$D_N = \frac{1}{P_N} \frac{\delta P_N}{\delta R_N} \quad (7)$$

Virði verðtryggðra bréfa (P_I) er nánast eins reiknað og virði óverðtryggðra bréfa eða með því að núvirða verðtryggt greiðsluflæði (CF_{It}) m.t.t. verðbólguvæntinga og ávöxtunarkröfu (R_I) á $t = 0$.

$$P_I = \sum_{t=0}^T \frac{CF_{It}}{(1 + R_I)^t} \quad (8)$$

Duration verðtryggðs bréfs (D_I) er á sama hátt fundið með

$$D_I = \frac{1}{P_I} \frac{\delta P_I}{\delta R_I} \quad (9)$$

þar sem R_N og R_I eru ávöxtunarkrafa óverðtryggðra og verðtryggðra bréfa. Þegar munur á duration sambærilegra verðtryggðra og óverðtryggðra bréfa er skoðað kemur í ljós að í upphafi er það það sama. Þetta gildir svo lengi sem verðbólga verður sú sama og verðbólguvæntingar sögðu til um. Að örðum kosti breytist duration á verðtryggðu bréfunum.

Ef verðbólga verður sú sama og verðbólguvæntingar segja til um þá hafa verðtryggð og óverðtryggð bréf sama duration út allan líftíman. Því hafa sambærileg bréf verðtryggð og óverðtryggð sama duration, Hull [2006].

$$D_I - D_n = 0 \quad (10)$$

Þetta veldur því að ekki þarf að hafa áhyggjur af duration mun ef borin eru saman sambærileg bréf til að meta verðbólguvæntingar.

2.2.2 Verðmyndun og velta

Skilyrði fyrir því að hægt sé að bera saman ávöxtunarkröfu bréfa er að þau hafi örugga verðmyndun á markaði. Bréf sem eru ekki með viðskiptavakt hafa oftast lélega verðmyndun og því endurspeglar krafa þeirra ekki væntingar fjárfesta á þeim tímapunkti. Útgefendur skuldabréfa sem vilja hafa örugga verðmyndun á bréfum sínum þurfa að semja við fjármálastofnun um að gera bæði kaup og sölutilboð í bréfin á hverjum degi. Í slíkum samningum er oftast samið um að sá sem sér um viðskiptavaktina fari ekki yfir ákveðið verðbil í kaup og sölutilboðum. Dæmi um þetta er RIKS₁₅ flokkurinn sem er lítill og ekki með viðskiptavakt og því viðskipti með þann flokk afar takmörkuð, www.bonds.is.

2.2.3 Ónákvæmni vísitölu

Vísitölutryggð bréf bera þá áhættu að breytingar geta orðið á mælingu eða gildum vísitölnnar á útgáfutíma. Þetta veldur álagi sem er metið sem fall af líkum á óeðli- legri breytingu í vísitölu.

Verðlagsvísitölur eru ofast mældar og reiknaðar út af opinberum stofnunum í hverju landi. Tíminn sem tekur að taka upplýsingarnar saman og vinna úr þeim veldur seinkun á gildi vísitölnnar, þ.e. vísitalan sýnir í raun gamalt gildi á því sem mælt er. Því lengri sem seinkunin er því lengur taka breytingar á verðlagi að koma fram í greiðsluflæði verðtryggðra skuldabréfa. Þessi seinkun getur haft áhrif á ávöxtunarkröfu og valdið skekkju í mældum verðbólguvæntingum. Sú skekkja er hinsvegar hverfandi því töfin í mælingu er oftast þekkt og stöðug og því taka fjárfestar tillit til hennar þegar þeir fjárfesta í verðtryggðum skuldabréfum.

Flökt í vísitölu vegna einstakra mælinga er hinsvegar verra til skemmri tíma. Til dæmis ef olíuleiðsla í Nígeríu væri sprengd upp ylli það hækkun á hráolíuverði sem kæmi fram í hækkun neysluverðsvísitölu í kjölfarið. Slík hækkun myndi ganga til baka þegar olíuleiðslan færi í gang aftur, en þetta gæti haft áhrif á vaxtagreiðslur eða aðra samninga sem gerðir væru upp í millitíðinni. Þess vegna þykja verðtryggð skuldabréf hentugri til lengri fjárfestinga þar sem vísitölur fylgja langtímaþróun en eru viðkvæmar fyrir skammtímasuði og áföllum, Tómasson [2008].

2.2.4 Skattamál

Þegar ávöxtunarkröfur skuldabréfa eru bornar saman þarf að athuga hvort mismunandi bréf og ávöxtun þeirra séu eins skattlögð. Ef mismunur er á skattlagningu bréfa þarf að taka tillit til aukinnar eftirspurnar eftir því bréfi sem er lægra skattað við smamanburð ávöxtunarkröfu. Til þess að komast hjá áhrifum skatta á ávöxtunarkröfu væri e.t.v. áhrifaríkt að bera saman greiðsluflæði bréfanna eftir skatt og reikna út ávöxtunarkröfu að frádregnum skatti. Með því móti hefði skattlagningin ekki áhrif á mælingu á þeim mismun ávöxtunarkrafna sem einungis stafa af verðbólguvæntingum.

Í Englandi hafa hækkanir á höfuðstól (e. capital gains) verið skattfrjálsar. Þegar verðbætur leggjast við höfuðstól er það metið sem hækkanir á höfuðstól en ekki vaxtatekjur. Það veldur því að einungis er greiddur skattur af vaxtagreiðslum en ekki hækkun höfuðstóls, Price [1997]. Þetta eykur eftirspurn eftir verðtryggðum bréfum umfram óverðtryggð vegna þess að hagnaður eftir skatt væri ekki sá sami á þeim bréfum þrátt fyrir sömu raunávöxtun. Það er vegna þess að einungis er dreginn skattur af vaxtahluta ávöxtunar verðtryggðu bréfanna en ekki hækunar höfuðstóls þeirra, ólíkt óverðtryggðum bréfum sem bera verðbólguálag á vexti sem svo eru skattlagðir.

Kostur við slíka skattastefnu er sá að hún veldur því að skatttekjur yfirvalda eru óháðari verðbólgu en ella sem dregur úr hvatanum til að hafa háa verðbólgu. Ef ríki fá greiddan skatt af hækkun höfuðstóls í kjölfar verðbólguálag leiðir það til togstreitu milli þess að draga úr verðbólgu og neikvæðum áhrifum hennar annars vegar og hinsvegar að fá auknar skatttekjur vegna mikillar verðbólgu.

Hætta gæti falist í því ef ríki hagnast á verðbólgu. Með því að útiloka tekjur ríkisins af verðbólgu er hægt að draga úr freistingum stjórnámálanna sem gætu reynt að leysa skammtíamavandamál með því að ýta undir verðbólgu til að hækka tekjur, Deacon et al. [2004]. Ef ríki hefur tekjur sem eru mjög tengdar verðbólgu en útgjöld sem eru nánast óverðtryggð verður þessi hættu mikil og auðvelt fyrir stjórnámálamenn og ríkisstarfsmenn að auka „hagnað“ hins opinera til skemri tíma. Þessu er öfugt farið ef tekjur eru óverðtryggðar og útgjöld verðtryggð. Til lengri tíma litið eru þessi áhrif þó minni vegna þess að nafnávöxtun eltir alltaf raunávöxtun.

Þar sem stjórnámálamenn eru einungis kjörnir til takmarkaðs fjölda ára í senn getur áhættan orðið talsverð. Til þess að lágmarka hættuna væri líklega farsælt að hafa jafnvægi milli verðtryggðra tekna og útgjalda. Ef ríkið hefur ákveðnar verðtryggðar tekjur svo sem skatt af verðbótum væri e.t.v. heppilegra að reyna að hafa jafn mikil útgjöld á móti eins og með útgáfu verðtryggðra víxla eða skuldabréfa.

2.2.5 Pólitísk áhætta

Pólitískur óstöðugleiki getur orðið til þess að fjárfestar missi trú á vilja og getu lands til að standa við skuldbindingar sínar. Pólitísk áhætta er skilgreind sem þær póli-

tísku breytingar sem áhrif hafa á útkomu og virði fjármálagernings. Þar má nefna lagabreytingar, breytingar í fjárfestingastefnu eða tekjum hins opinbera. Einnig geta atburðir tengdir pólitískum óstöðugleika aukið pólitíska áhættu svo sem óeirðir, valdarán, hryðjuverk og fleira, Lexicon.

Trúverðugleiki ríkisstjórnar sem fjármagnar útgjöld með útgáfu á verðtryggðum skuldabréfum með tengingu við vísitölu sem það sér svo sjálft um að mæla og skilgreina getur verið dreginn í efa. Það á sérstaklega við ef fjárfestar óttast um sjálfstæði stofnunarinnar sem sér um verðbólguvæntingar. Lönd með lítinn stöðugleika í stjórnámálum hafa hærra skuldatryggingarálag, bera meiri kostnað við lántöku og hafa minni aðgang að neyðarlánnum.

Í tilfalli Íslands þótti pólitísk áhætta mjög lág allt til ársins 2007 og var landið metið hærra en Bandaríkin og Bretland. Eftir gjaldþrot bankanna í september 2008 hafa gjaldeyrishöft ríkisins valdið fjárfestum miklum búsigjum og orðið til þess að áhættuálag á Íslandi hækkaði umtalsvert, InsuranceJournal [2008]. Pólitíska áhættu tengda verðtryggingu með neysluverðsvísitölu mætti brjóta niður í tvo megin þætti:

- Hagstofa Íslands sem annast mælingar á neysluverðsvísitölu á að vera hlutlaus stofnun og hefur notið almenns trausts samanber mat árið 2007, InsuranceJournal [2008]. Niðurstöður þessara mælinga hafa áhrif á skuldir og tekjur ríkissins. Þegar valið er í körfu vísitölunnar er fræðilegur möguleiki á að þær vörur sem henti yfirvöldum þá stundina séu valdar til að hafa sem minnst áhrif á skuldir ríkissins. Slík áhrif væru ekki vegna stefnubreytinga heldur hugsanlegs þrýstings eða óyfirlýstra ákvarðana.
- Íslenska ríkið gæti fært niður vísitölur, breytt mælingu þeirra eða lagt þær niður ef það þætti réttlætanlegt af pólitískum ástæðum. Þrýstingur frá almenningi vegna mikillar hækkunar verðlags eða ef ríki á í vandræðum með að greiða af lánnum sem hafa hækkað vegna verðbólgu getur haft áhrif á ákvarðanir um að lækka vísitölur. Hægt er að hafa bein áhrif á gildi þeirra með því að breyta „matarkörfunni“ sem notuð er til viðmiðunar eða breyta gildi handvirkt. Einnig gætu opinberir aðilar ákveðið að breyta vísitölu þannig að gildi hennar hækkaði

meira en ella ef tekjur þeirra myndu hækka í kjölfarið.

2.3 Samfelldir vaxtaferlar

Í raunveruleikanum eru skuldabréf sem bera á saman til að meta verðbólguvæntingar ekki alltaf með samliggjandi gjalddaga, Bloomberg [2008]. Þetta veldur því að erfitt er að bera saman ávöxtunarkröfu. Með því að smíða samfelldan vaxtaferil út frá ávöxtunarkröfu nokkurra bréfa er hægt að meta ávöxtun fyrir hvaða gjalddaga sem er.

Nokkrar aðferðir eru í boði til að búa til samfellda ferla en „bootstrap“ aðferðin er sú algengasta, Hull [2006]. Þessi aðferð byggir á því að finna eingreiðsluvaxtapunkta (e. *zero-rate* fyrir hvert skuldabréf fyrir sig og út frá þeim tengja línulega á milli vaxtapunktanna. Eingreiðsluvextir eru fundnir með:

$$R_C = m \ln \left(1 + \frac{R_m}{m} \right) \quad (11)$$

Þar sem m er fjöldi vaxtagreiðslna á ári, R_m vextir miðað við m og R_C er samfelld ávöxtun á ársgrundvelli til gjalddaga.

Með því að gefa sér að vaxtarófið sé línulegt á milli eingreiðsluvaxtapunkta er hægt í framhaldinu að setja upp samfellda ávöxtun sem fall af tíma til gjalddaga. Vanalega er gert ráð fyrir að ávöxtunarlínan sé lágrétt frá núllpunkti að fyrsta gjalddaga, Hull [2006]. Ávöxtunarkröfu bréfs (R_t) sem hefur gjalddaga t á milli tveggja bréfa, sem hafa gjalddaga t_1 og t_2 þar sem $t \in [t_1, t_2]$ og ávöxtunarkröfu R_1 og R_2 , má meta með:

$$R_t = \alpha R_1 + \beta R_2 \quad (12)$$

þegar

$$\alpha + \beta = 1 \begin{cases} \alpha = \frac{t_2 - t}{t_2 - t_1} \\ \beta = \frac{t - t_1}{t_2 - t_1} \end{cases} \quad (13)$$

Galli við þessar aðferð er sú að hún gerir ráð fyrir línuleika á milli gjalddaga og með fáum mælingum verður ónákvæmnin talsverð, Hull [2006]. Auk bootstrap má nefna „spline interpolation“ aðferð sem getur gefið nákvæmara mat en er hins vegar talsvert

flóknari og er oft ónákvæm við endapunkta, McKinley and Levine [1998]. Því verður ekki fjallað frekar um hana hér.

2.4 Mælingar erlendis og spágeta verðbólguvæntinga

Erlendis hafa verðbólguvæntingar fjárfesta verið metnar og spágeta þerra könnuð. Bornar hafa verið saman væntingar fjárfesta til verðbólgu ákveðins tímabils við þá raunverulegu verðbólgu sem svo varð og niðurstöðurnar eru að fjárfestar geta með nokkurri vissu spáð fyrir um verðbólgu til skemmri tíma.

Tíu ára „break-even“ verðbólga í Bandaríkjunum var borin saman við þá verðbólgu sem varð á sama tímabili og munurinn skoðaður. Break even verðbólgan var mjög óstöðug fyrstu misserin eftir útgáfu TIPS flokkana sem áður hafa verið nefndir, en náði jafnvægi við 1,5-2,0% í upphafi þessarar aldar. Eftir það fóru verðbólguvæntingar hækkandi allt til ársins 2008 þegar þær hrundu nánast niður í 0%. Þegar þessar verðbólguvæntingar eru bornar saman við verðbólgu sem varð á þessu tímabili má sjá að í upphafi var spágeta „break-even“ verðbólgu ekki mikil. Eftir fyrstu árin þegar markaðurinn róaðist fylgdust verðbólguvæntingar og raunveruleg verðbólga í hendur að mestu leiti, þó svo að verðbólguvæntingarnar og væntingamælingarnar spönnuðu mis löng tímabil, Campbell et al. [2009].

2.5 Hvatar til útgáfu og áhrif hennar

Á árunum 1960-1980 voru verðtryggð skuldabréf aðallega gefin út af löndum sem voru með háa verðbólgu. Í mörgum tilfellum var það vegna þess að ekkert annað var í boði til langtíma fjármögnunar fyrir þessi lönd. Enginn vildi kaupa óverðtryggð skuldabréf af hættu við að þau væru verðlaus á gjalddaga. Á hinn bóginn hafa þau lönd sem á síðustu árum hafa gefið út verðtryggð skuldabréf mörg náð valdi á verðbólgu og nýta verðtryggða skuldabréfaútgáfu til þess að spara lántökukostnað og auka trúverðugleika sinn á fjármálamörkuðum, Campbell et al. [2009].

Svipaða sögu er að segja af verðbólguvæntingum í Bretlandi. Væntingar voru á svipuðu róli og raunveruleg verðbólga á árunum 2003-2008. Bæði í Bandaríkjunum

og Bretlandi virðist sem fjárfestar hafi gert ráð fyrir samdrætti í verðlagi eftir árið 2008 sem olli því að break-even verðbólga nálgast 0% í lok árs 2008.

Með útgáfu verðtryggðra ríkisskuldabréfa tekur ríkið á sig áhættu vegna óvæntar verðbólgu, en sú áhætta myndi annars hækka ávöxtunarkröfu óverðtryggðra ríkisskuldabréfa. Með því að draga úr áhættunni sem fjárfestar þurfa að taka má leiða að því líkur að lántökukostnaður ríkissins lækki.

Af þeim löndum sem á síðustu áratugum hafa hafið útgáfu á verðtryggðum skuldabréfum benda flest á sparnað sem helstu ástæðu útgáfunnar. Lægri lántökukostnaður getur komið fram á nokkra vegu, Campbell et al. [2009].

Greiðsla af verðtryggðri skuld er lægri en af hefðbundnu láni ef verðbólga á tímabilinu er lægri en gert var ráð fyrir þegar til skuldarinnar var stofnað. Lán með föstum vöxtum bera verðbólguálag sem er fest út lánstímann, þannig ef vænt verðbólga er há en lántakandi gerir ráð fyrir að hún lækki er ráðlegra að taka verðtryggt lán til þess að sitja ekki uppi með verðbólguálag sem endurspeglar háa verðbólgu. Þannig myndast hvati fyrir stjórnvöld að draga úr verðbólgu eftir útgáfu verðtryggðra bréfa. Ríkisstjórnir Svíþjóðar og Bretlands töldu verðbólguvæntingar í löndum sínum og háar og ákváðu því að gefa út verðtryggð skuldabréf til að lækka lántökukostnað. Sænska ríkissjórnin áætlað að hún hafi sparað um 8 ma. sænskra króna frá fyrstu útgáfu árið 1994, Deacon et al. [2004], Riksgälden [2002].

Með útgáfu verðtryggðra ríkisskuldabréfa í stað algengari vaxtagreiðslubréfa geta stjórnvöld dregið úr verðbólguálagi á óverðtryggða skuldabréfaútgáfu sína. Það er vegna þess að með verðtryggðri útgáfu er hvati fyrir stjórnvöld að draga úr verðbólgu sem aftur leiðir til lægri verðbólguvæntinga fjárfesta og því lækkunar á verðbólguálagi óverðtryggðra bréfa frá sama útgefanda.

Með dreifðu lánasafni draga stjórnvöld úr endurgreiðsluáhættu. Með jafndreifðu lánasafni verður ríkið óháðara ófyrirséðum áföllum, til dæmis mikil ófyrirséð verðbólga á útgáfutímabili veldur lækkun á greiðslum óverðtryggðra bréfa (að raunvirði) en hækkun greiðslna verðtryggðra bréfa.

Með útgáfu verðtryggðra bréfa dregur úr hvatanum að hafa háa verðbólgu sem minnkaði raunvirði útistandandi skulda. Slíkar útgáfur lækka í flestum tilfellum verð-

bólguálag á óverðtryggðum skuldabréfum því fjárfestar telja minni líkur á að stjórnvöld grípi til þess ráðs að hafa háa verðbólgu, Sack [2000].

3 Aðstæður á Íslandi

Ríkisbréf (RIKB) notar íslenska ríkið til að fjármagna sig til lengri tíma. Þau hafa líftíma allt að 15 árum. RIKB flokkarnir eru vaxtagreiðslubríf (e. *coupon bonds*) sem greiða fasta vexti á bilinu 7 – 8,5% af höfuðstól árlega og vexti ásamt höfuðstól á gjalddaga. Þessir flokkar eru óverðtryggðir í íslenskum krónum og haldin eru regluleg útboð til fagfjárfesta sem svo kaupa og selja bréfin á opnum markaði. Eftirspurn í útboðum til fagfjárfesta ákvarða ávöxtunarkröfu, en vaxtagreiðslur eru fastar af nafnvirði. Ríkið áskilur sér rétt til þess að taka ekki tilboðum og reglulega kemur fyrir að engum tilboðum er tekið vegna óviðunnandi ávöxtunarkröfu. RIKB flokkarnir eru frá 6,7 og upp í 73 ma. kr. að markaðsvirði en flóktir það með breytilegri ávöxtunarkröfu. Í Töflu 2 og 3 eru yfirlit yfir markaðsvirði og gjalddaga útistandandi ríkisbréfa og íbúðabréfa. Markaðsvirði bréfa endurspeglar ekki alltaf nafnverð.

Tafla 2: Virði ríkisbréfa (RIKB) á markaði 10. maí 2010, *www.bonds.is*. Auðkenni bréfana segir til um gjalddaga þeirra, RIKB 10 1210 er t.d. á gjalddaga 10. desember 2010.

Auðkenni	Ávöxtunarkrafa	Gengi	Nafnvirði
RIKB 10 1210	4,43%	105,16	62,773 ma
RIKB 11 0722	5,80%	102,44	36,0175 ma
RIKB 13 0517	5,87%	103,70	68,554 ma
RIKB 19 0226	6,61%	113,87	72,382 ma
RIKB 25 0612	6,67%	112,35	83,334 ma

Með nýlegri útgáfu ríkisbréfa, RIKB26 flokksins, er mögulegt að bera saman tvo flokka af verðtrygðum og óverðtryggðum bréfum. Gjalddagarnir liggja ekki saman en mögulegt er að reikna zero coupon vexti og nota boot-strap aðferð til að meta ávöxtunarkröfu þeirra.

Til að fá sem nákvæmast mat á verðbólguvæntingum á Íslandi væri mögulegt að gefa út samliggjandi flokka af skuldabréfum sem annarsvegar væru verðtryggð og

hinsvegar óverðtryggð. Söluverð þessara bréfa gæfi vísbendingar um verðbóguvæntingar.

Tafla 3: Íbúðabréf á markaði (HFF) á markaði 10. maí 2010, *www.bonds.is*. Auðkenni bréfanna segir til um lokagjalddaga þeirra, HFF150914 hefur t.d. lokagjalddaga 14. september 2014.

Auðkenni	Ávöxtunarkrafa	Gengi	Nafnvirði
HFF150914	3,29%	101,10	70,7 ma
HFF150224	3,68%	100,65	155,2 ma
HFF150434	3,70%	100,82	161,3 ma
HFF150644	3,69%	101,20	245,6 ma

3.1 Skuldbindingar ríkisins

Til þess að brúa bilið milli útgjalda og tekna í rekstri sínum þarf Íslenska ríkið að fjármagna sig með lántöku m.a. með útboðum á skuldbréfum til fjárfesta. Skuldir ríkisins eru mismunandi og til mislangs tíma. Helstu beinu skuldbindingar eru í ríkisskuldaabréfum sem eru gefin út til 1-15 ára í senn og eru óverðtryggð. Einnig fjármagnar ríkið útgjöld sín til styttri tíma með útgáfu víxla sem ávallt eru skemmri en eitt ár. Óbeinar skuldbindingar ríkisins eru umtalsverðar. Helst ber þar að nefna útgáfu húsbrefta Íbúðalánasjóðs en útgáfa þeirra er að mestu leyti verðtryggð. Skuldaabréf Íbúðalánasjóðs eru gefin út með 25 til 40 ára gildistíma, Lánasýsla-Ríkisins. Mikið af ríkistryggðum skuldaabréfum eru á opnum markaði. Bæði eru þar bréf gefin út af ríkinu en einnig bréf gefin út af stofnun eða fyrirtæki í eigu ríkisins. Árið 2002 var stærstur hluti skulda ríkisins í krónum vegna fjármögnunar fasteignakaupa almennings, sem bera ríkisábyrgð, Deacon et al. [2004]. RIKB flokkarnir eru einnig stórir.

Margar tegundir fjármálagerninga eru fyrir hendi til að bjóða fjárfestum. Hægt er að hanna skilmála bréfa eftir þörfum ríkisins, þannig að fjármögnunin henti sem best fyrir þær fjárfestingar sem ríkið hyggst ráðast í fyrir söluna.

Á hinn bóginn má nota mismunandi skuldbindingar til að gefa skilaboð út á markaðinn með það í huga að auka traust fjárfesta á landinu og þannig stuðla þannig að stöðugleika. Sem dæmi má nefna að ef ríki með mikla verðbólgu sögu gefur út mjög löng óverðtryggð skuldabréf með föstum vöxtum gæti það fælt fjárfesta frá vegna hættu á að eign þeirra rýrni mikið að raunvirði á tímabilinu vegna verðbólgu.

Verðtryggð spariskírteini voru gefin út á árunum 1965 - 1995. Einu útistandandi spariskírteini gefin út af ríkissjóði eru verðtryggð zero coupon bréf með gjalddaga 1. október 2015 (RIKS 10 0115). Þau voru gefin út árið 1995 og standa í um 18,39 ma.kr., Lánasýsla-Ríkisins, en ekki er viðskiptavakt með þau. Því eru lítil viðskipti og verðmyndun léleg.

Íbúðalánasjóður gefur út skuldabréf til að fjármagna útlán sín til fasteignakaupa. Þessi skuldabréf eru með ríkisábyrgð og eru því metin sem bréf gefin út af íslenska ríkinu. Bréfin eru jafngreiðslu bréf með verðtryggðum höfuðstól. Stærðir þeirra flokka eru frá 49 til 203 m.a. kr. að markaðsvirði, www.bonds.is.

Landsvirkjun gefur út skuldabréf með ríkisábyrgð. Flest þessara bréfa eru í erlendri mynt en þó með ríkisábyrgð.

Lánshæfismat Íslenska ríkisins hefur farið lækkandi síðustu misseri helst vegna mikils samdráttar í tekjum en einnig vegna aukins óstöðugleika. Lánshæfi Ísl. Lánshæfismat hefur bein áhrif á lántökukostnað ríkisins í erlendri mynt en einnig óbein áhrif á lántökukostnað í krónum.

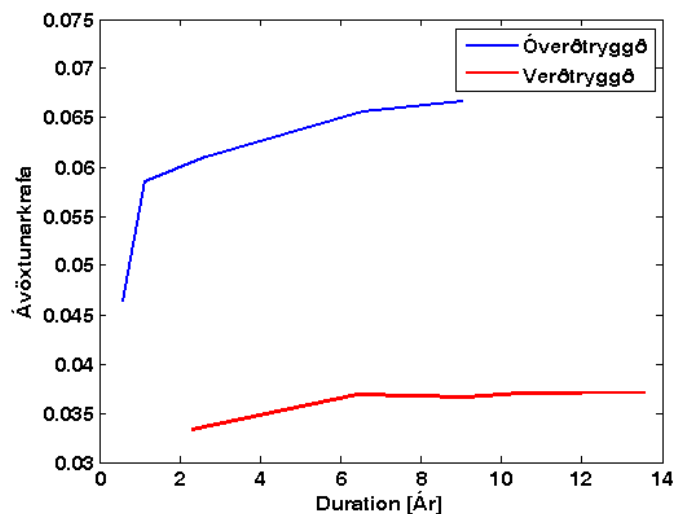
3.2 Mælingar verðbólguvæntinga út frá íslenska markaðnum í dag

Aðstæður hér á landi eru ekki þær bestu til að meta verðbólguvæntingar. Einungis eru 2 flokkar af bréfum sem hafa samliggjandi gjalddaga og sá fyrsti er eftir 5 ár. Mjög erfitt er að meta verðbólgu til fimm ára og því er líklegt að munur á ávöxtunarkröfum þessara flokka sé sá sami og verðbólgu markmið seðlabankans eða um 2,5% að viðbættu einhverju verðbólguálagi, vegna hugsanlegra verðbólgu skota.

Nýlega var opnaður nýr flokkur af ríkisskuldbréfum með gjalddaga árið 2026 sem eru óverðtryggð, munur á ávöxtunarkröfu þess floks og sambællilegs verðtryggðs flokks eru um 3%, þetta helst í hendur við þá staðreynd að nánast ómögulegt er að

spá fyrir um verðbólgu svo langt fram í tímann og því er verðmunurinn mjög nálægt verðbólgu markmiðum Seðlabanka Íslands.

Með því að skoða ávöxtunarkröfu á móti duration má sjá eingreiðsluvaxtaferla, eins og farið var í hér áður, fyrir bæði verðtryggðu og óverðtryggðu flokkana, sjá Mynd 1. Þannig er hægt að meta verðbólguvæntingar frá rúmlega tveimur árum og upp í tæp 10 ár. Þessi mynd gefur svipaða niðurstöðu um verðbólguvæntingar íslenska markaðarins, að þær séu um 2,5%.



Mynd 1: Ávöxtunarkrafa sem fall af duration. Hér sést að verðbólguvæntingar frá 2,5 og upp í 9 ár eru mjög nálægt 2,5% verðbólgu markmiðum Seðlabankans, www.bonds.is

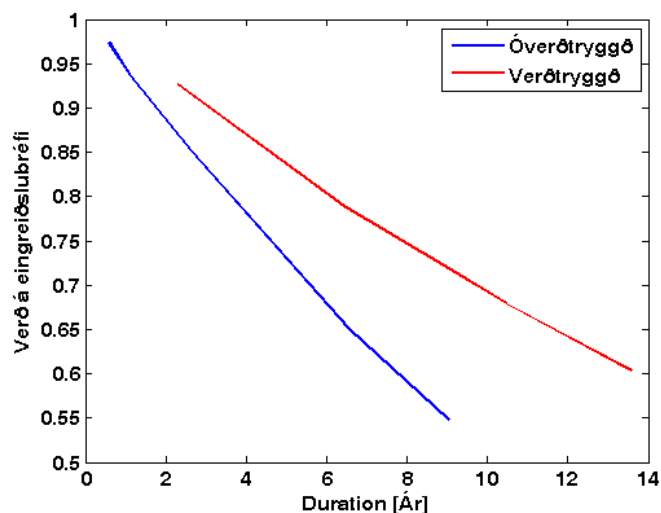
Með því að reikna út verð á eingreiðslupunktunum er hægt að sjá hver verð væru á zero coupon bréfum á markaðnum í dag. Hér er $P_N(t)$ verð óverðtryggðs eingreiðslubrúfs, t tími til gjalddag og R_N ávöxtunarkrafa.

$$P_N(t) = e^{(-R_N(t) \cdot t)} \quad (14)$$

Verðmun á óverðtryggðum og verðtryggðum eingreiðslubrúfum má einnig nota til þess að meta hvaða verðbólguvæntingar markaðurinn hefur. $P_I(t)$ er markaðsverð verðtryggðs eingreiðslubrúfs, t líftími þess og R_I raunávöxtunarkrafa

$$P_I(t) = e^{(-R_I(t) \cdot t)} \quad (15)$$

Ef verðin á eingreiðslupunktunum eru borin saman við duration þeirra má setja þau upp á mynd sem sýnir glögglega muninn á verði bréfanna og hve stöðugu breyting er á honum eftir því sem bréfin lengjast. Þetta bendir til þess að verðbólguvæntingar séu nánast þær sömu fyrir næstu 2,5-9 ár. Á Mynd 2 sést munurinn á verði eingreiðslubrifa, verðtryggðra og óverðtryggðra sem fall af duration þeirra.



Mynd 2: Verð eingreiðslubrifa sem fall af duration. Hér sést að verðmunur frá 2,5 og upp í 9 ár vex nánast línulega sem bendir til þess að verðbólguvæntingar séu tiltölulega stöðugar yfir tímabilið, www.bonds.is

Væntingar markaðarins hafa lítil áhrif á verðbólgu vegna þess hve langt er í næstu samliggjandi gjalddaga. Verðbólguvæntingar á Íslandi hafa verið mjög nálægt verðbólguviðmiðum Seðlabankans þrátt fyrir háa verðbólgu. Þetta sýnir að spágeta verðbólguvæntinga á Íslandi er ekki góð eins og markaðurinn er í dag, Baldursson and Hall [2008]. Hinsvegar er þekkt erlendis, Price [1997], að ef fjárfestar hafa væntingar um mikla verðbólgu þá kann það að hafa áhrif á raunverulega útkomu verðbólgu.

4 Samantekt og umræða

Fjárfestar leita stöðugt nýrra leiða til þess að ávaxta fé sitt sem best. Þeir eru almennt taldir áhættufælnir og þurfa því að beita rökhugsun við sínar fjárfestingar. Þegar fjárfestar standa frammi fyrir fleiri en einum möguleika á fjárfestingu þá er rökrétt að þeir velji þann kostinn sem er áhættuminnstur að því gefnu að jöfn ávöxtun bjóðist. Þeir leitast jafnframt við að finna sem fölbreyttastar leiðir til að ávaxta fjármuni sína til að dreifa áhættu og leggja áherslu á sem minnsta áhættu. Með kaupum á verðtryggðum skuldabréfum geta fjárfestar dreift áhættu eignasafna sinna og nýtt sér þá eiginleika verðtryggðra bréfa að vera með fasta raunávöxtun sem er óháð verðbólgu og efnahagsástandi, Tómasson [2008].

Með aukinni útgáfu á verðtryggðum skuldabréfum í heiminum hefur fjárfestingakostum fjölgað og eru verðtryggð ríkisskuldabréf orðin raunverulegur valmöguleiki fyrir fjárfesta sem vilja hafa tryggja raunávöxtun. Með auknum viðskiptum með verðtryggðar fjármálaafurðir og auknu gegnsæi á markaði með þær hefur reynst auðveldara að meta verðbólguvæntingar út frá mismun á ávöxtunarkröfu verðtryggðra og óverðtryggðra skuldabréfa.

Til þess að geta metið verðbólguvæntingar út frá mismun ávöxtunarkrafna skuldabréfa sem best þarf að hafa í huga ákveðna þætti sem geta haft áhrif á ávöxtunarkröfu bréfa. Í kafla 2 er farið ítarlega í þessa helstu óvissuþætti við mat verðbólguvæntinga. Þeir hafa mis mikil áhrif hver um sig eftir aðstæðum hverju sinni og meta verður hvert tilfelli fyrir sig. Leiða má líkur að því að á Íslandi sé líklegt að helstu þættirnir sem dragi úr nákvæmni mats á verðbólguvæntingum séu mismunur á gjalddaga þeirra bréfa sem borin eru saman, mismunur á greiðsluflæði sem svo veldur mismun á duration þeirra. Einnig er líklegt að pólitísk áhætta gæti sett strik í reikninginn.

Aðferðafræði við mælingar á verðbólgu er einn af óvissuþáttum sem hafa áhrif á samanburð verðtryggðra og óverðtryggðra skuldabréfa. Á Íslandi eru aðferðir við mælingar gangsæjar og ekki virðist vera ástæða til að rengja Hagstofu Íslands í fljótu bragði. Hinsvegar hefur upp á síðkastið verið umræða þar sem hvatt er til að núverandi aðferðafræði verði endurskoðuð í þeim tilgangi að ná fram eignatilfærslu frá

fjármagnseigendum til skuldara. Þessi umræða gæti ýtt undir áhyggjur fjárfesta um yfirvofandi breytingar. Til dæmis má nefna ummæli Lilju Mósesdóttur í aðdraganda Alþingiskosninga 2009:

„Verðbólguþögn á síðasta og þessu ári hefur leitt til hækkunar á höfuðstól og afborgunum húsnæðislána og leita verður leiða til að dreifa þeim kostnaði betur milli lántakenda og lánveitenda. [...] sanngirni yrði gætt milli lántakenda og lánveitenda í að dreifa byrðum fjármálakreppunnar ætti höfuðstóll og afborganir verðtryggðra húsnæðislána ekki að hækka nema um 13,5%. Slík aðgerð myndi í raun fela í sér 13,5% niðurfellingu skulda“ Mósesdóttir [18.3.2009]

Einnig hafa komið fram þingsályktinartillögur þess efnis að færa skuli handvirkt niður höfuðstól verðtryggðra lána íslenskra heimila og rekstrarfyrirtækja, Gunnlaugsson et al.. Slíkar tillögur eru ekki til þess fallnar að auka traust fjárfesta á verðtryggingu á Íslandi.

Jafnframt hafa gjaldeyrishöft stjórnvalda skaðað orðstí landsins erlendis til skemmri tíma og hugsanlega einnig til lengri tíma. Fjárfestar þurfa að horfast í augu við áður óþekkta óvissu sem neyðaraðgerðir, Alþingi [a], stjórnvalda til varnar Íslendingum leiddu af sér, InsuranceJournal [2008]. En þar var tekin ákvörðun um að mismuna fjármagnseigendum eftir þjóðerni til að vernda hagsmuni einnar þjóðar á kostnað annara.

Að verðbólguútreikningar séu í höndum sjálfstæðrar stofnunar veldur því að minni skekkja ætti að vera í mælingum þeirra en ef t.d. eitthvað ráðuneytanna sæi um útreikninga. Hagsmunaárekstrar geta þó myndast þegar verðbólga er há og ríkið þarf að greiða síhækkandi afborganir af verðtryggðum lánnum sínum. Stjórnvöld gætu freistast til að beita áhrifum sínum á mat og útfærslur á vísitölum sem getur valdið áhyggjum fjárfesta. Þetta þarf að koma í veg fyrir með gagnsæum mælingum og skýrri skilgreiningu á neysluverðsvísitölu. Þannig myndi öryggi fjárfesta aukast og það gæti leitt til lækkunar á ávöxtunarkröfu og kostnaði við útgáfu verðtryggðra skudlabréfa.

4.1 Hugleiðingar um breytta útgáfu

Til að fá sem áreiðanlegastar mælingar á verðbólguvæntingum þarf að útiloka eftir bestu getu þá þætti sem draga úr nákvæmni mælinga. Hér er þeirri hugmynd varpað fram að gefa út eingreiðslubríf (*e.zero coupon*) í tvöföldum flokki, þar sem helmingur væri óverðtryggður hinn helmingur verðtryggður. Óverðtryggði helmingurinn myndi greiða allan höfuðstól í lok tímabils. Hinn helmingur útgáfunnar væri verðtryggður og höfuðstóll þess helmings færður upp (eða niður) í byrjun hvers mánaðar miðað við neysluverðsvísitölu og höfuðstóll greiddur að viðbættum verðbótum á gjalddaga. Gefin yrðu út bréf með 12 mánuðum á milli gjalddaga, þannig að lengstu bréfin væru til 10 ára en þau stystu til eins árs. Mikilvægt væri að hafa minnstu flokkana ekki mikið smærri en minnstu skuldabréfaútgáfur ríkisins í dag, til þess að einstaka aðilar á markaði gætu ekki haft áhrif á verð þeirra til lengri tíma. Á eins árs fresti yrði nýr 10 ára flokkur boðinn út en einnig mætti bæta við þá flokka sem væru fyrr á gjalddaga. Óverðtryggðu eingreiðslubrén yrðu boðin út og nafnvirði þeirra greitt á gjalddaga. Verðtryggðu bréf væru einnig boðin út og á gjalddaga yrði greiðslan

$$Q \times \frac{I(T)}{I(0)} \quad (16)$$

þar sem Q er nafnvirði, $I(0)$ er gildi vísitölu á útgáfudegi og $I(T)$ er gildi vísitölu á lokadegi.

Með því að gefa út samliggjandi eingreiðslubríf er hægt að útiloka flækjur sem fylgja mismunandi gjalddögum. Verðmyndun yrði tryggð með viðskiptavakt, munur á duration og greiðsluflæði bréfanna vegna mismunandi greiðslufyrirkomulags væri jafn líftíma bréfanna og því væri samanburðarhæfni þeirra mjög góð. Hinsvegar verður áhætta alltaf tengd mælingum á vísitölu, hugsalegum breytingum á skattalögum og breytingum á pólitísku umhverfi.

Eftir útgáfu væri svo hægt að meta verðbólguvæntingar fjárfesta fyrir allar lengdir (t) flokka með því að bera saman verð verðtryggðs og óverðtryggðs bréfs, samband verðs þeirra er

$$P_I = \frac{I(T)}{I(0)} P_N \quad (17)$$

út frá því má leiða að munur í ávöxtunarkröfu, sem eru verðbólguvæntingar fyrir tímabilid $[0, T]$, finnst með:

$$\pi^e(t) = -\frac{\ln\left(\frac{P_N(t)}{P_I(t)}\right)}{t} \quad (18)$$

Ef maður gæfi sér að 10 ára óverðtryggt bréf í slíkri útgáfu seldist á markaði á genginu 44,9 og verðtryggt 10 ára bréf á genginu 54,0 væri hægt að lesa út verðbólguvæntingar markaðarinsút úr því. Ef við gefum okkur til einföldunar að $I(0) = 1$ þá gildir

$$44,9 \times I(10) = 54 \quad (19)$$

eða

$$I(T) = \frac{54}{44,9} = 1,20267 \quad (20)$$

Með samfelldum vaxtareikningi fæst því árleg verðbólga til tíu ára með

$$\frac{\ln(1,20267)}{10} = 0,01845 \approx 1,85\% \quad (21)$$

Til þess að þetta gangi upp þyrfti Seðlabanki Íslands að breyta reglum sínum um verðtryggingu. Samkvæmt þeim reglum sem nú eru í gildi er ekki heimilt að taka lán tengd neysliverðsvísitölu með gildistíma styttri en 5 ár, Alþingi [b], Seðlabanki Íslands [2001]. Tiltölulega auðvelt er að meta verðbólguvæntingar fjárfesta ef útgáfu skuldabréfa er hagað með slíkt mat í huga. Þær tillögur sem hér eru viðraðar að fram- an myndu einfalda mat verðbólguvæntinga til muna. Út frá þeim ríkisskuldabréfum sem eru á markaði í dag þarf flókið tölfræðilegt líkan til að meta þær væntingar nákvæmlega. Íslenska ríkið gæti farið þessa leið sem hér er stungið upp á í sínum framtíðarútgáfum en slíkt myndi ekki einungis búa til gegnsæjan markað þar sem auðvelt væri að meta verðbólguvæntingar en einnig myndi sú útgáfa auka tiltrú á fyrirætlanir ríkisins um að halda niðri verðbólgu þar sem skuldir Íslenska ríkisins eru að mestu óháðar verðbólgu í dag. Slík tiltrú myndi að öllum líkum koma fram í lægri ávöxtunarkröfu á skuldum ríkisins og þannig draga úr lántökukostnaði.

Með framangreindri aðferð þar sem útgáfu skuldabréfa væri hagað þannig að sem auðveldast væri að meta verðbólguvæntingar fengju stjórnvöld í hendur gagnlegt hagstjórnartæki til stefnumótunar í efnahagsmálum þjóðarinnar.

Heimildir

Alþingi. Lög um heimild til fjárveitingar úr ríkissjóði vegna sérstakra aðstæðna á fjármálamarkaði o.fl. nr. 125/2008, a.

Alþingi. Lög um vexti og verðtryggingu nr. 38/2001, b.

Friðrik Már Baldursson and Axel Hall. Out of Reach? Convergence to an inflation target in the Central Bank of Iceland's macroeconomic model. Háskóli Íslands, 2008.

Bloomberg. OAT's From 1999-2008. Bloomberg, Reading, Massachusetts, 2008.

Eugene F. Brigham and Phillip R. Daves. Intermediete Financial Management. Addison-Wesley, 2007.

John Y. Campbell and Joao F. Cocco. Household Risk Management and Optimal Mortgage Choice. National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, 2003.

John Y. Campbell, Robert J. Shiller, and Luis M. Viceira. Understanding Inflation-Indexed Bond Markets. Yale University, 2009.

Mark Deacon, Andrew Derry, and Dariush Mirfendereski. Inflation-indexed Securities: Bonds, Swaps and Other Derivatives. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2004.

Michael C. Ehrhardt and Eugene F. Brigham. Corporate Finance: A Focused Approach. South-Western CENAGE Learning, 2009.

Sigmundur Davíð Gunnlaugsson, Birkir Jón Jónsson, Eygló Harðardóttir, Guðmundur Steingrímsson, Gunnar Bragi Sveinsson, Höskuldur Þórhallsson, Sigurður Ingi Jóhannsson, Siv Friðleifsdóttir, and Vigdís Hauksdóttir. Tillaga til þingsályktunar um afskriftir af höfuðstól lána íslenskra heimila og rekstrarfyrirtækja.

Hagstofa-Íslands. Vísitala neysluverðs. <http://www.hagstofa.is/Hagtolur/Verdlag-og-neysla/Visitala-neysluverds>.

John C. Hull. Options, Futures, and Other Derivatives. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2006.

InsuranceJournal. Political Risk Rises But Risk Experts, Insurers Face Crunch Too, 2008. <http://www.insurancejournal.com/news/international/2008/11/11/95414.htm>.

Lexicon. Political risk definition. <http://lexicon.ft.com/term.asp?t=political-risk>.

Lánasýsla-Ríkisins. Spariskírteini ríkissjóðs. www.lanasysla.is/.

Joseph Lowe. The present state of England in Regard to Agriculture, trade and Finance; A comparison of the prospects of England and France. 1822.

Sky McKinley and Megan Levine. Cubic spline interpolation. 1998.

Lilja Mósesdóttir. Höfuðstól niður um 4 milljónir. Almenn aðgerð vegna skuldavanda heimila, 18.3.2009. <http://www.smugan.is/pistlar/penninn/lilja-mosesdottir/nr/1328>.

Robert Price. The Rationale and Design of Inflation-Indexed Bonds. International Monetary Fund, 1997.

Riksgälden. Statistics. Swedish National Debt Office, <https://www.riksgalden.se/>, 2002.

Brian Sack. Deriving Inflation Expectations From Nominal and Inflation-Indexed Treasury Yields. Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington, DC, 2000.

Seðlabanki-Íslands. Nr.492 Reglur um verðtryggingu sparifjár og lánsfjár, 2001. <http://sedlabanki.is/lisalib/getfile.aspx?itemid=3318>.

Helgi Tómasson. Verðtryggðir samningar. Háskóli Íslands, Reykjavík, 2008.

www.bonds.is. Market Overview. www.bonds.is/.

Töfluskrá

- 1 *Vaxtaálag lánsþæfismats. DRP er það álag sem legst ofan á breytilega áhættulausa vexti. Þessi tafla sýnir vaxtaálag mismunandi lánsþæfiflokka á 5 ára skuldabréfum árið 2002, Deacon et al. [2004]* 11
- 2 Virði ríkisbréfa (RIKB) á markaði 10. maí 2010, www.bonds.is. Auðkenni bréfana segir til um gjalddaga þeirra, RIKB 10 1210 er t.d. á gjalddaga 10. desember 2010. 22
- 3 Íbúðabréf á markaði (HFF) á markaði 10. maí 2010, www.bonds.is. Auðkenni bréfanna segir til um lokagjalddaga þeirra, HFF150914 hefur t.d. lokagjalddaga 14. september 2014. 23